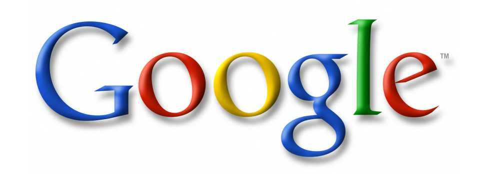


REPÚBLICA DE BOLIVIA

BOLETIN

DE LA

OFICINA NACIONAL DE ESTADÍSTICA

Números 49, 50 y 51

Primer trimestre de 1909



LA PAZ

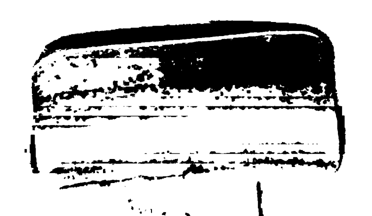
Tip. Comercial de Ismael Argote, Editor

1909

Advertencia

Con el presente número se reanuda la publicación del «Boletín de la Oficina Nacional de Inmigración, Estadística y Propaganda Geográfica», que fué interrumpida en el Nº 46, 47 y 48, correspondiente al cuarto trimestre de 1904, para dar paso á la «Revista del Ministerio de Colonización y Agricultura» de la que han visto la luz pública 37 números, correspondiendo el último al tercer trimestre de 1908.





BOLETIN

DE LA

OFICINA NACIONAL DE ESTADÍSTICA

AÑO V — La Paz, primer trimestre de 1909 — N.os 49, 50, 51

SECCION

DE

[illegible] Geográficos

Recibí el Boletín de la Oficina Nacional de Estadística, Nos. 49, 50 y 51, correspondiente al primer trimestre de 1909.

(*Fecha y dirección*) ....

(*Firma*) ....

la etnografía, las filología, las zoología y la [illegible] estudio del
El objetivo cardinal de esta expedición [illegible]
hombre de los altiplanos, de sus lenguas, de su medio ambiente,
« en el presente y en el pasado, desde el Titicaca, al norte, hasta
« la región de Jujuy (Argentina), al sur.»

Si omitimos nombrar los casos aislados de estudios practicados por uno ú otro explorador, desde las exploraciones muy meritorias de d'Orbigny y del Conde de Castelnau, veremos que como propó-



Advertencia

Con el presente número se reanuda la publicación del «Boletín de la Oficina Nacional de Inmi[illegible]

BOLETIN

DE LA

OFICINA NACIONAL DE ESTADÍSTICA

AÑO V — La Paz, primer trimestre de 1909 — N.os 49, 50, 51

SECCION

DE

Estudios Geográficos

UNA MISION CIENTÍFICA

Antes de ahora y más de una vez, en los órganos de publicidad del Ministerio de Colonización y Agricultura y de la Dirección General de Estadística y Estudios Geográficos, nos hemos ocupado de los resultados obtenidos por la distinguida Misión Científica, que vino á la parte austral de la América del Sur (Bolivia, República Argentina, Chile y el Perú) á practicar una serie de estudios de muy especial interés para nosotros: pues Bolivia fué el campo donde se verificaron sus más trascendentales observaciones.

El personal encargado de la exploración de los países arriba nombrados, fué constituido en Francia y puesto bajo los auspicios de ese Ministerio de Instrucción Pública, por decreto de 10 de marzo de 1903. Su dirección estuvo encomendada á los señores Créqui de Montfort y Sénéchal de la Grange. El plan concebido con cierta amplitud, comprendía las pesquisas que debían efectuarse en un espacio de tiempo de seis meses por especialistas en los diferentes dominios de la geología, la mineralogía, la antropología, y la etnografía, las filología, las zoología y la fisiología.

El objetivo cardinal de esta expedición era: «el estudio del « hombre de los altiplanos, de sus lenguas, de su medio ambiente, « en el presente y en el pasado, desde el Titicaca, al norte, hasta « la región de Jujuy (Argentina), al sur.»

Si omitimos nombrar los casos aislados de estudios practicados por uno ú otro explorador, desde las exploraciones muy meritorias de d'Orbigny y del Conde de Castelnau, veremos que como propó-

sito definido y como organización de un numeroso personal, la Misión de la que hoy nos ocupamos, no podía menos que ser de proficuos resultados para Bolivia.

Los ramos encomendados á cada especialista, fueron confiados á hombres de ciencia muy conocidos, no sólo en Francia, sino en el mundo científico.

El señor Adrián de Mortillet, profesor de la Escuela de Antropología de París, corrió con los estudios de paleontología y paletnología.

El señor Jorge Courty, naturalista del Museo de esa capital, se ocupó en lo que concierne á la geología y mineralogía.

El señor Neveu Lemaire, preparador de la Facultad de Medicina, tuvo á su cargo los trabajos zoológicos y fisiológicos, á la vez que el cuidado de formar las colecciones de historia natural.

Quien reunió las informaciones antropométricas, fotográficas y fonográficas, fué el señor J. Guillaume, que estaba al servicio del señor Bertillon.

El señor Créqui de Montfort acopió los documentos de lingüistica y de etnografía.

El señor Sénéchal de la Grange, tenía la parte relativa á la dirección y formación de los documentos del folk lore y sociología.

El senor Boman, que antes había explorado nuestro territorio en compañía del sabio barón Erland Nordenskiöld (en especial el departamento de Tarija), fué agregado al personal y encomendósele el estudio de la arqueología y antropología bolivianas, de las que ya se ocupara en la Misión del citado Nordeskiöld.

De propósito hemos creido conveniente dar á conocer la personalidad científica de cada uno de los miembros de la misión, algunos de los cuales, durante algún tiempo estuvieron en relación con nosotros, y cuyas monografías y estudios preliminares, en parte, hemos dado á conocer al público.

Entre las obras de más aliento y mayor amplitud, tenemos impresa la traducción del libro del señor Neveu Lemaire, «Los grandes lagos del Altiplano», faltándonos para darlo á la circulación las láminas y planos, en actual ejecución

Hecha la anterior reseña, cábenos ocuparnos de uno de los más ilustres colaboradores de la exploración, el doctor Chervin, que acaba de enviarnos la importante conferencia sobre «La Antropología Boliviana», hecha en Reims, en 1907, cuya versión castellana publicamos al presente.

Al organizarse el personal encargado de practicar tan múltiples estudios en Bolivia, á ninguno con más acierto que al doctor Chervin podía habérsele encomendado materia de tan vital interés para nuestra sociología. Si para arrancar reglas y resultados en este orden, se requiere más larga residencia y más séria observación, no por eso deja de tener capitalísima importancia la conferencia que ahora publicamos, teniendo en cuenta que el conferenciante sólo condensa en los breves límites de un acto público, lo que con grande amplitud ha tratado en su obra fundamental sobre la antropología boliviana. He aquí la anotación bibliográfica de ella:

Primer volúmen: Etnología, demografía, fotografía métrica, 415 páginas, con 156 figuras y 24 láminas fuera del texto, con prefacio del señor León Bourgeois.

Segundo volúmen: Antropometría, 435 páginas, con 76 figuras.

Tercer volúmen: Craneología, 200 páginas, con 36 figuras y 81 láminas fuera del texto.

A no dudarlo, obra tan ámplia y fundamental, está destinada á ilustrar esta materia, ya tratada, dentro de otros límites y con la ciencia de su tiempo por el ilustre naturalista Alcides d'Orbigny.

En el estudio de la sociología indígena, del quechua y el aymara, el lector ilustrado podrá recoger observaciones y opiniones, que, según su propio criterio, sabrá utilizar.

M. V. Ballivián.

La Paz, 12 de marzo de 1909.

Asociación Francesa para el adelanto de las ciencias

CONGRESO DE REIMS—1907

La Antropología Boliviana

Conferencia pública hecha el 2 de agosto de 1907, en el Ayuntamiento, por el doctor Chervin, antiguo presidente de la Sociedad de antropología de París, miembro de la Comisión de las Misiones Científicas del Ministerio de Instrucción Pública. Con la Presidencia del señor doctor Langlet, Director de la Escuela de Medicina de Reims. En presencia del señor doctor Pozzi, diputado, alcalde de Reims.

Señoras, señores:

Fuí encargado por mis amigos, los señores E. Sénéchal de la Grange y G. de Crequi de Montfort, para organizar una misión científica á la América del Sur y en especial á las altas mesetas de Bolivia.

Tenía dicha misión el objeto de practicar un estudio del suelo, del hombre y de las diversas manifestaciones de la civilización. Es por esto que, para realizar tan vastos proyectos, tuve el mayor esmero en la elección de colaboradores particularmente competentes. Mi amigo, el señor Adrian de Mortillet tuvo á bien encargarse de la etnografía, de la arqueología y de la palenteología. El señor Jorge Courty aceptó la parte de la geología y meteorología. El doctor Neveu-Lemaire, se encargó de las cuestiones médicas y fisiológicas y de practicar sondajes y pescas en el Lago Titicaca.

Lo que al hombre atañe, mal podía ser descuidado; pues puede decirse, que esa fué la idea primordial en la cual se concentraron todas las demás. Los viajeros y geógrafos de antaño creían que habían dado fin y remate á su labor una vez que enumeraban los productos de una región. Hoy en día somos más exigentes. Queremos, ante todo, ahora, ser informados respecto al hombre; puesto que sabemos que el hombre es el producto más interesante del suelo. ¿Acaso no es la tierra en efecto, la que le ha formado des-

de los albores de la humanidad? Pero, si ejercemos cierta acción sobre ella para modificarla, transformarla, ¡cuánto no reaccionará sobre nosotros! Si durante siglos, nuestros antepasados, estuvieron constreñidos á grandes migraciones, después á las razzias de tribus más belicosas ó más hambrientas, ¿no sucedía esto porque eran pueblos pastores y, como tales, obligados á ir en busca de la hierba necesaria para sus rebaños? Lo que los hizo sedentarios, fué la modesta espiga de trigo que se ostenta en nuestros campos. No se puede pues, vuelvo á repetirlo, conocer al hombre sin haber estudiado el campo que pisa. Por ende, que una misión antropológica deba estar acompañada de naturalistas encargados de registrar, examinar y describir el suelo en todos sus aspectos.

Numerosas publicaciones harán conocer los documentos científicos acopiados por mis sabios colaboradores. En cuanto á mí, me he atribuido la parte antropológica y de ella brevemente voy á haceros conocer los principales resultados.

«Noticias preliminares sobre las razas actuales».—Es sabido que los altiplanos bolivianos están habitados por dos pueblos aborígenas que constituyen las dos terceras partes de la población actual: los quechuas y los aymaras. A ellos he concretado el objeto principal de mis estudios antropológicos.

Con ayuda de un cuestionario etnográfico, que he hecho llevar por personas las más competentes, he logrado obtener informaciones sobremanera preciosas sobre los hábitos y género de vida de las poblaciones indígenas.

He estudiado la situación demográfica, en cuanto me lo permitían los resultados, un tanto embrionarios, de un ensayo de censo oficial de la población verificado en 1900. De allí resulta, que la natalidad es escasa y la mortalidad es elevada. Por otro lado, puede decirse que la inmigración falta acaso del todo, puesto que el número de extranjeros domiciliados en Bolivia no se presenta sino en la proporción de 4 en 1,000 de la cifra de los habitantes, de los cuales la mitad está compuesta de peruanos y argentinos. Por todos estos motivos, se deduce naturalmente que el crecimiento de la población es en lo absoluto insuficiente para dar valor á las riquezas agrícolas y mineras de este extenso país, que es tres veces

y media más grande que Francia y tan sólo contiene millón y medio de habitantes.

Es menester, pues, de extricta necesidad, buscar los medios de aprovechar las fuerzas existentes. Y no veo otro medio que el de levantar el nivel moral, intelectual y material de los indígenas. Sería incurrir en error el creer que nada hay que esperar de ellos. Los indios de pura raza, así como los mestizos, han dado y dan cada día, sujetos de primer orden para las carreras comerciales y liberales.

Muy lejos de desear la desaparición de los indios, menester es, al contrario, conducirlos á la civilización por todos los medios posibles. Poseen éstos cualidades de agricultores que hay que desarrollar. Conviene hacerles conocer los métodos actuales de cultivos, poner á su alcance, en condiciones módicas, los instrumentos de labranza hoy en uso.

Hay que arrancarlos de la rutina empleada desde hace luengos años, de tiempos remotos, cosa que les impide sacar de la tierra los medios materiales para la existencia y que basten á sostener su salud física y su actividad intelectual.

Los mestizos, que ya en relación con los indios representan un elemento de progreso, deben ser igualmente el objeto de especialísima instrucción. Esto en vista de que tienen marcada tendencia á fomentar los vicios de sus generadores olvidando sus cualidades respectivas. Con instrucción y moralidad, pueden llegar á ser fácilmente excelentes artesanos, comerciantes, industriales, que suplirían y compensarían el déficit de la población de origen europeo. Hay que empeñarse, ante todo, en hacer guerra implacable contra el alcoholismo, que bastardea esas poblaciones y las agobia á un nivel de inferioridad que paraliza todo progreso social.

Me ha llamado mucho la atención las afirmaciones categóricamente optimistas que me han hecho dos franceses, amigos míos, los señores Luis Galland y Eduardo Wolff, que han vivido más de veinticinco años en el altiplano. Su contínuo roce con los indios da á esas opiniones el mayor alcance.

Creen que el porvenir de la raza mestiza está asegurado. Ya por si los mestizos están en mayor número que los blancos y llegarán, acaso en breve, á hallarse en igual proporción con los indios. En la práctica de las profesiones comerciales, los mestizos comienzan á acumular capitales que pronto tendrán gran importancia. Se levanta una aristocracia mestiza que, cuando posea for-

tuna, no se contentará con los oficios de menestrales de poca monta y de negocios de menor cuantía. Tomará la dirección de los grandes negocios comerciales é industriales, consolidará su superioridad numérica y financiera con la supremacía en la dirección de los asuntos políticos en detrimento de los blancos.

Por otra parte, los señores Galland y Wolff reconocen en el indio cualidades excepcionales, teniendo la primacía entre ellas, la perseverancia en las acciones, así como en sus ideas. Cuando los indios emprenden algo, generalmente le dan cima: á menudo gastan mucho tiempo en la empresa, pero acaban aquello que han comenzado. Tienen una idea muy exacta del bien y del mal; de lo justo y de lo injusto; los débiles nunca son oprimidos y siempre se les socorre, dado el caso de necesidad. En fin, tienen gran apego á su familia. He aquí, en verdad, cualidades de primer orden, que son de buen augurio para el porvenir.

Parece que Bolivia entra en una nueva era de desarrollo económico; sus industrias progresan y sus riquezas, antes de ahora inexplotadas, atraen, cada vez, el concurso de los capitales de fuera. Ultimamente, acaba de hacerse un contrato entre el Gobierno boliviano y varios capitalistas de los Estados Unidos, para que se construyan más de 16,000 kilómetros de vías férreas que atravesarán las zonas mineras más poderosas, á la vez que pongan en contacto las ciudades principales del país. Dentro de diez años, cuando esta red llegue á su término, la República estará dotada de medios de transporte y de comunicaciones, cuya falta se ha hecho sentir de manera extraordinaria.

Ninguna cosa mejor, y anhelo que tales proyectos den ópimos frutos.

Pero, mientras no se haga iguales sacrificios para civilizar, instruir, moralizar y, ante todo, educar al indígena, no hay que esperar una verdadera y sólida prosperidad, por cuanto en largo tiempo la inmigración europea se hará sentir muy mucho.

Hay que confiar en que los hombres de Estado bolivianos comprendan que importa al interés económico de su país, el que coloquen en primera línea la mejora del nivel moral de los indios y mestizos; en una palabra, el aprovechamiento cabal del capital humano, el más precioso de todos, sobre todo en un país en el cual éste falta del todo.

La lucha por la existencia, á la cual las naciones se hallan condenadas, al igual de las especies—así lo dice magistralmente el se-

ñor Alfonso Milne Edwards—es, para algunas, causa de debilitamiento y de destrucción. Pero para aquellos que se aperciben para la brega y que tienen alientos para afrontarla, ella puede ser saludable y constituir una condición de progreso.

Tal espero que será para Bolivia.

«Consecuencias de la altitud».—Mi siempre recordado colega y amigo el doctor Jourdanet, cuyos excelentes trabajos son conocidos, relativos á la influencia de la presión del aire en la vida del hombre, se propuso el curioso problema de saber cuál ha sido la influencia de los climas y de las mezclas de razas en los succesores de los conquistadores.

Sabido es que las gentes de Europa se encaminaron, luego luego, á las regiones montañosas, atraidos por las riquezas mineras, de las cuales se sentían sobremanera codiciosos. El capital esfuerzo de la expansión española se dirigió hacia el Perú propiamente dicho, á la Nueva Castilla, porque las riquezas de los metales preciosos allí eran más fáciles de explotar y más abundantes. Fué á las comarcas montañosas de los Andes que, durante largo número de años, se encaminaron los esfuerzos más poderosos de los inmigrantes y allí mantuvieron, durante el período de su dominación sus más ardientes simpatías. Es por ende á estos países á quienes debemos pedirles cuentas de los progresos de los europeos en América, desde el descubrimiento hasta nuestros días.

Para lograr vivir sin inconveniente en las grandes altitudes, donde la disminución de la presión hace los enfriamientos tan fáciles, sería menester que el hombre pueda gozar de los medios excepcionales que le permitan producir, más que parte alguna, una dósis de calórico considerable. Por desgracia, lo contrario es lo que sucede, porque la respiración, fuente principal del calor vital, no encuentra en el oxígeno enrarecido del aire ambiente, sino un elemento insuficiente de combustión.

Dícese que el habitante de las altitudes está acostumbrado á las atmósferas rarefactas que aspira. El hombre se acostumbra, en efecto, y se acomoda naturalmente á las grandes alturas. Pero ninguno como el señor Jourdanet, no ha insistido para hacer comprender en qué condiciones y con qué sacrificios de vitalidad puede llegar á este fin. Si de ello no se tiene inmediatamente una

prueba al contemplar el aspecto del hombre que goza de plena salud, el proceso y la naturaleza de las dolencias de los altiplanos, no permiten al observador abrigar la menor duda á este respecto. La verdadera naturaleza de las influencias externas se juzga fácilmente por los males que ellas ocasionan. La altitud, por consiguiente, es uno de los factores primordiales del problema. Transforma y marca con señal fija todas las cuestiones biológicas.

El señor Jourdanet ha patentizado que arriba de los 2,000 metros, el hombre respira menos que el morador de altitudes inferiores, si se dá á la respiración sentido más lato.

La aclimatación consiste en el hecho que el montañés de las grandes altitudes se habitúa á esta penuria de oxígeno que se le impone. Pero, cada temperamento está obligado á calcular su resistencia en relación de los débiles recursos de que dispone. Sea lo que fuese, quema menos carbono y produce menos urea; se recalienta y se desgasta. Tal es la suerte de los habitantes de las grandes altitudes.

¡Qué diferencia con el hombre de los llanos! Es un hombre aclimatado, en el sentido que no sucumbe á las influencias que le rodean; pero sólo llega á dar una suma de existencia menoscabada. Parece que el instinto dominara en él, cuando busca el descanso de los órganos principales cuya acción preside en los movimientos y en los esfuerzos que superan el trabajo común. En efecto, cosa es de sencilla observación el penetrarse, que la residencia en alturas elevadas conduce naturalmente á hábitos de una existencia apática. De ahí deduzco, que la originalidad de la vida en las alturas, consiste en la costumbre de una constante economía de esfuerzos musculares, aunque en un momento dado el hombre se halla en posesión de aptitudes capaces de hacer frente, de manera pasajera, á las exigencias de un trabajo material.

En suma, son los fenómenos de un enfriamiento y de calorificación los que caracterizan el grado de posibilidad para la vida en los altiplanos.

Se ha dicho que la costumbre de vivir en las grandes altitudes tenía por primer resultado aumentar el volumen del pecho, de manera á adaptar mejor el organismo al medio ambiente, dando así una compensación, por una mayor cantidad de aire respirado, á la disminución de la densidad. El señor Jourdanet declara que no le parece esto conforme con la realidad de los hechos. Por cuanto, tres y media centurias de mansión no han permitido constatar se-

mejante cambio entre los europeos que han fijado su residencia en las regiones montañosas de América. Este resultado negativo nos conduce á creer que «la amplitud toráxica observada entre los in« dios es la consecuencia de una conformación de raza.»

No es difícil demostrar que el escaso grado de propagación de los européos de todas condiciones, en los países hispano americanos, prueba de una manera evidente que ahí no encontraron condiciones muy propicias á su progreso; pues las razas puras tienen una tendencia manifiesta á su desaparición en beneficio de una gran mayoría preexistente, en el mismo país, por medio del mestizaje.

He aquí, en efecto, lo que una estadística del señor Jourdanet nos enseña:

Toda la América del Sur, agregando Méjico, comprende unos 40 millones de habitantes, de los cuales 24 millones habitan las regiones esencialmente montañosas. Un estudio profundo permite fijar en cerca de 16 millones el número de los que habitaban altitudes elevadas, y, por consiguiente, en condiciones de presión atmosférica susceptibles de obrar sobre su salud. Así, pues, si se tiene en cuenta que los españoles encontraron algunas de estas comarcas ocupadas por una muy densa población, nos asiste el derecho para sorprendernos de no encontrar más que 24 millones de almas en estos países encantadores, á los cuales la inmigración de preferencia se encaminó. Llegamos á un resultado aún más desconsolador, si queremos encontrar la cifra que representa la raza europea pura. Resulta, en efecto, de un trabajo del señor Jourdanet, que los 24 millones de habitantes que pueblan los países montañosos hispano-americanos, comprenden unos 16 millones de mestizos, 6 millones de indios y tan sólo 2 millones de blancos sin mezcla alguna.

Así, pues, si podemos decir que el hombre europeo se ha adaptado perfectamente al clima y al suelo de los Estados Unidos, debemos convencernos de que lo mismo no ha sucedido en los países descubiertos y poblados por los españoles. Todas las relaciones de los conquistadores nos muestran el afán de los recién llegados para unirse con mujeres indígenas. Y, en cuanto puede verse, después de más de tres siglos, en los rasgos de sus sucesores, prueba bien á las claras que tal propensión ha perdurado. No quiere decir esto, que siempre y por donde quiera encontremos el tipo bien caracterizado de la oriundez indígena antigua de América. Pero se constata, en el rostro, ciertos rasgos que patentizan

un parentesco americano, por lejano que éste sea. El tipo que de ahí emana aún no se presenta sino vagamente caracterizado; pero tiende á aproximarse, cada vez más, del tipo blanco, sin llegar, sin embargo, á fundirse con éste.

Y he aquí las conclusiones á las que llega el doctor Jourdanet:

«Entre las cosas actuales dignas de consideración, no nos es dado dejar de fijar nuestra atención, ante todo, en que el elemento dominante de la población, el elemento que pronto constituirá la América española en su tolalidad, es el mestizo. Es él, el que se revela por aspiraciones no esperadas; es él, claramente, el que forma la parte que se agita en estas varias nacionalidades, así como es á él á quien pertenecerá el porvenir de estos países tan interesantes. Ahí se encuentra toda entera la originalidad nacional. En vano se la buscaría en el recuerdo de una época lejana de naturaleza americana; tampoco la encontraríais en la encarnación absoluta de los caracteres europeos. Vése que son pueblos nuevos, que proceden de dos tipos principales que marchan hácia la homogeneidad con el tiempo y las influencias climatéricas. En tal estado original, esta nueva creación sube á más de 16 millones de habitantes en las regiones montañosas solamente. Es pues un desacierto corriente hoy en día, cuando se habla de raza latina en lo que á los países americanos atañe; es raza américo-latina lo que se debe decir con propiedad y es ella la que debe atraer hácia tales regiones la atención y las simpatías de Europa.»

Antropología.—Héme ya en la parte importante de mi programa, es decir en la antropología. En ella me detendré algunos instantes no tan sólo á causa de su especial interés, sino por cuanto, apartándome de los senderos trillados hasta el presente, debo hacer una explicación motivada de mi modo de proceder.

«Hoy en día, la fotografía y la antropometría constituyen de una manera forzosa parte de los proyectos de estudios que de antemano trata todo viajero científico. Pero si es fácil decidir que ambas especialidades no serán omitidas, la dificultad comienza cuando se trata de precisar el detalle del programa: instrumentos que hay que llevar consigo, método que seguir, documentos que recoger.

Parece, *á priori*, que nada debe ser más fácil que el documentarse respecto á estas cuestionee entre los especialistas oficiales. Ahí veremos que la cosa es más árdua de lo que parece.

«*Fotografía métrica.*»—No hay viajero ni turista que no lleve consigo uno ó más aparatos fotográficos. Todos vuelven con clichés de vistas y retratos que nos hacen asistir á las mil peripecias del viaje. Desgraciadamente, tales fotografías no suministran valor alguno científico, sobre todo en lo que se refiere á la antropología. Se han ejecutado, muy á menudo, al acaso y creyendo que se ha encontrado el momento oportuno para operar, sin método, sin regla, sin precisión; en una palabra, sin ninguna de las precauciones que las haga comparables entre si.

Con las fotografías sucede lo que con una carta geográfica, con un plano, un dibujo, cuya escala proporcional, que hace conocer la relación de las dimensiones del dibujo con las del objeto real que representa, no estuviera indicado.

La cartografía no ha comenzado á hacer progresos y á llegar á ser una verdadera obra científica, sino cuando la indicación de la escala proporcional ha permitido situar y representar con exactitud las posiciones geográficas. Otro tanto sucederá en cuanto á la fotografía aplicada á las manifestaciones de la biología.

Cuando un biólogo dá una fotografía obtenida con ayuda de un microscopio, por ejemplo, nunca omite indicarnos la escala de la ampliación. Es menester que otro tanto se haga respecto á las fotografías antropológicas. Es tal el progreso que he realizado personalmente, gracias al empleo del aparato especial de fotógrafía métrica del señor Alfonso Bertillon. Este aparato ha sido establecido y combinado con el fin de uniformar y reglar el levantamiento de los retratos, perfil y cara. Llega á ello de una manera tan absoluta que es posible obtener corrientemente, empleándolo, dos retratos idénticos de un mismo individuo en épocas diferentes. No es del caso ahora exponer extensamente la teoría de la fotografía métrica. Me limitaré á recordar, aquí, que todos mis retratos de indios han sido obtenidos con ayuda de una cámara fotográfica, cuya colocación hácia el objeto está arreglada de antemano para la reducción á un séptimo. No solamente todos estos retratos son comparables entre sí, sino que ellos lo son también con todos aquellos obtenidos, en los diferentes países del mundo, con el mismo aparato; permiten, por consiguiente, las comparaciones internacionales métricas. Más adelante mostraré cómo he ampliado igual procedimiento respecto á la craneología.

Jamás podré encarecer cuanto es debido á los misioneros científicos, que tal nombre merezcan, la importancia que tienen las co-

lecciones de fotografías métricas. Pues no me cansaré en insistir «en que una fotografía no métrica es como una carta geográfica cuya escala se ignoraría.»

Se realizará muy fácilmente esta obligación científica sirviéndose del aparato Bertillón, qué es liviano, fácil de transportar y sólo requiere algunos minutos para ser encajonado y puesto en su sitio. Pueden también poner en práctica el método técnico especial que hemos imaginado para uniformar los clichés obtenidos por cualquier aparato fotográfico transformándolos en fotografías métricas.

«*Retrato descriptivo.*»—El hombre en manera alguna tan sólo está caracterizado por las diferentes proporciones de su armazón huesosa. Está constituido también, sobre todo bajo el aspecto étnico, por los rasgos de su rostro que se componen: 1º de caracteres cromáticos (color de los ojos, del cabello, de la piel), que es posible analizar cromáticamente, pero no de ser medidos métricamente, y 2º de caracteres morfológicos, como las «dimensiones» de la frente, de la nariz, etc., que es fácil medir, pero cuyas «formas» no pueden ser analizadas sino por los aspectos de la faz ó del perfil, que se resuelven en líneas de formas y de direcciones diferentes.

Así, pues, para conservar la unidad al retrato, he preferido dejarle un carácter puramenta descriptivo, pero analizando hasta en los más nimios detalles todos los componentes de la fisonomía para deducir una resultante étnica, si es dado hacerlo.

Este análisis de la fisonomía, conforme á la fotografía métrica, que yo presento con el rubro de «retrato descriptivo,» comprende veintidos cuadros relativos á los dimensiones y á las formas de los elementos siguientes: frente, nariz, labios, barba, orejas, cejas, globos oculares.

El análisis de los documentos cromáticos ha sido hecho, con los más grandes detalles en la coloración de la piel y de los ojos.

El cabello, en fin, ha sido objeto de prolijo estudio. Todos los indios del altiplano tienen una cabellera muy abundante y la calvicie parece ser desconocida. El cabello es muy obscuro (castaño-negro y negro puro). El cabello gris, cualquiera que sea la edad, es muy raro y, cuando hay pelos grises, es en la barba donde se presentan. Pero si el indio tiene pelo abundante, casi no tiene barba. Tienen igualmente pocos pelos bajo el sobaco ó en el púbis. En efecto, entre los 186 indios examinados á este respecto, sólo había 7 que presentasen pelos en los brazos, las piernas y so-

bacos. Los mestizos de blanco y de indio presentan, al contrario, el sistema peludo de los blancos; tienen barba y pelos en los sobacos y otras partes.

He sometido 54 muestras de cabellos al examen micrográfico del doctor Latteux, cuya competencia especial es de todos conocida. Ha llegado á la siguiente conclusión: que el cabello del indio es fino (más fino que el cabello del francés); que es negro y tenuemente reniforme.

La etnología general, la demografía, la fotografía métrica y el retrato descriptivo componen el primer volumen (1) de mi publicación, la cual ha sido honrada con un prefacio muy interesante, que ha tenido la bondad de escribir el señor senador León Bourgeois.

«*Antropometría.*»—La antropometría es un método de análisis quo permite establecer datos numéricos fijos en la descripción anatómica de las innumerables variaciones de las diferentes partes del cuerpo humano. Esta sencilla definición hace prever que el método y los procedimientos no son cosas indiferentes.

A iniciativa de A. Milne-Edwards, se creó en 1893, en el Museo de historia natural de París, una enseñanza especial para el uso de los viajeros. El doctor H. Filhol ha tomado á su cargo reunir en un volumen las conferencias hechas por sus colegas, con el título de «Consejos á los viajeros naturalistas.»

Se constata desgraciadamente, que los «Consejos» relativos á la antropología se limitan á un análisis muy breve de las instrucciones de Broca. En lo que se refiere á la fotografía, los «Consejos» pertenecen al doctor Delisle, llenan veinte líneas y son verdaderamente insubsistentes.

He aquí hasta donde había llegado el Museo en 1894 bajo el punto de vista de los consejos á los antropólogos. Y «después de la publicación del recordado Filhol, nada se ha hecho en el Museo en este orden de ideas,» me escribe el señor Hamy.

---

(1) Librería H. Lesoudier, 1 volumen de 415 páginas con 156 figuras y 24 láminas fuera del texto.

En el Laboratorio de antropología de la Escuela Altos Estudios la situación es casi la misma. «Fuera de las instrucciones del mismo Broca, el laboratorio de antropología—me escribe el señor Manonvrier— no ha publicado ningunas instrucciones para los viajeros.»

En fin, la sociedad de antropología no ha redactado nuevas «Instrucciones» desde la edición de 1879, publicada al amparo del mismo Broca.

Es pues el método francés de Broca que hay que seguir.

Creo, pues, que uno de los mejores alumnos de Broca y acaso el que ha perseverado en los principios del Maestro es el señor Alfonso Bertillon. No sólo él se ha hecho, personalmente, una especialidad en la antropometría; sino que, habiendo sido llamado para verificar la organización del servicio de identificación judiciaria basada sobre las medidas más rigurosas, ha sido conducido, por la necesidad imperiosa de la práctica, á hacer en lo vivo lo que Broca, había hecho, con tan feliz éxito, respecto á los cráneos. El señor Alfonso Bertillon ha redactado «Instrucciones» netàs, precisas, rigurosamente arregladas y que suministran todas las ilustraciones para la técnica de las operaciones antropométricas Una experieneia de veinticinco años de práctica cuotidiana ha manifestado que sus «Instrucciones» son sencillas, al alcance de todos, á la vez que rápidas y fáciles para quien las sigue.

El señor Topinard dice, con toda verdad, que es menester penetrarse de esta idea, que la antropometría debe ser conducida cual operación matemática, ó sino renunciar á ella. Es como ha procedido el señor Bertillon. En efecto, gracias á minuciosas explicaciones, científicamente arrancadas y metódicamente dispuestas, el señor Bertillon puede, de una manera tranquila, entregar á numerosos operadores el cuidado de medir, cada día, una centena de sujetos. Una comprobación constante patentiza que los resultados son obtenidos con la mayor aproximación posible y que las medidas recogidas por los diversos observadores son tan uniformes, tan comparables entre si cual si de la misma persona emanaran.

Por todos estos motivos, es al señor Bertillon á quien me he dirigido. Aconsejo, pues, á quienes quieren tomar las medidas sobre lo vivo que hagan como yo he hecho. Que nuestros misioneros científicos se dirijan, sin vacilar, al servicio antropométrico de la ciudad de París, dirigido por el señor Alfonso Bertillon. Allí, y sólo allí, podrán encontrar la enseñanza teórica y práctica que ne-

cesiten. Ahí encontrarán, además, todas las facilidades para ejercitarse, cada día, en la práctica antropométrica y fotográfica la más extensa. Debo añadir que tendrán la satisfacción de poder confrontar los documentos recogidos durante el tiempo que desempeñen su misión con aquellos que hayan conseguido entre miles de sujetos, medidos y fotografiados por el señor Bertillon en los principales países del mundo. Podrán examinar en condiciones de comparabilidad verdaderamente científica las poblaciones que hubiesen estudiado con las poblaciones blancas, negras ó amarillas, ya estudiadas según el mismo sistema técnico. En una palabra, habrán ejecutado obra científica y no habrán malgastado tiempo ni trabajo.

Tales son los métodos que he empleado en el estudio de las poblaciones de los altiplanos bolivianos.

«*Número y procedencia de los sujetos estudiados*».—208 indígenas han sido medidos y fotografiados en el punto de vista métrico; se distribuye así:

Aymaras	111	sujetos	de	los	cuales	7	mujeres
Quechas	75	«	«	«	«	8	«
Mestizos	22	«	«	«	«	1	«
	——					——	
Total....	208	«	«	«	«	16	«

Me apresuro en decir que las medidas verificadas entre las mujeres no han dado naturalmente los números máximos. Estas figuran generalmente entre las mínimas y las medias.

Las diferentes naciones indias tienen en general un área geográfica bastante circunscrita en el punto de vista de su *habítat* (*). Pero ocurre, sin embargo, que en algunas regiones, particularmente en La Paz y Oruro, quechuas y aymaras viven lado á lado, sobre todo en las ciudades.

No es dado al viajero que se halla de paso, poder distinguir los indios quechuas de los aymaras; pero los bolivianos, y las personas que han residido largo tiempo en el país no se equivocan en manera alguna. Fijan su diagnóstico á la vez sobre algunos caracteres físicos y más que todo en la diferencia de trajes. Los ay-

(*) Véase el mapa etnográfico de Bolivia, editado por el doctor Sanchez Bustamante, en sus Atlas para las Escuelas, ya que no podemos reproducir aquí el del doctor Chervin. (Trad.)

maras parecen que se diferencian de los quechuas por los caractéres generales siguientes:

1º La cara parece más chata;

2º El aymara es más robusto que el quechua;

3º La generalidad de los quechuas del campo tiene el cabello trenzado, mientros que los aymaras cortan su cabellera por atrás, á la altura de la espalda y no la trenzan. En las ciudades, unos y otros se cortan generalmente el cabello. Los aymaras se lo cortan en semicírculo tras la cabeza, mientras que los quechuas tienen el corte horizontal;

4º El andar es más regular en el aymara, mientras que el quechua anda con paso corto, sobre todo las mujeres que trotan menudo y mucho;

5º En fin, como traje, el aymara lleva el pantalón cortado hacia atrás desde la rodilla; el quechua lo lleva del mismo largo, pero cerrado, y no tiene tampoco, como el aymara, las bolsas amplias. El poncho y el gorro de lana, que usan, unos y otros, bajo el sombrero, tampoco son los mismos.

Ya dije que si los indios quechuas y aymaras son particularmente agricultores. Los mestizos se dedican al comercio y la industria. La industria minera es, pues, la de carácter nacional boliviana por excelencia. Es la única que ha llegado á un desarrollo bastante satisfactorio, dada la escaséz de brazos y de capitales. Los mestizos llenan muy á menudo en este trabajo los empleos de mayordomos.

He aquí lo que en Bolivia podrá decir el hombre de mundo. Pero esto no es, sin duda alguna, lo que basta al hombre de ciencia que dispone de un medio de pesquisa tan preciso como es la antropometría.

Con toda proligidad he aplicado yo este método en el estudio de las dimensiones de 15 medidas solamente por individuo, las que me han suministrado 27 combinaciones antropométricas.

Tales medidas son el objeto del segundo volumen (1) de mi publicación.

No me he contentado con la publicación de los resultados de mis estudios antropométricos y presentado, al contrario, con minuciosos detalles los documentos primarios en si mismos. Esto permite:

(1) Volumen en 8º de 435 páginas con 76 figuras.

1º Una comprobación.

2º La comparación de mis cifras con las de otros observadores anteriores ó futuros. Cuántas veces no he sentido que d'Orbigny y otros autores se hayan contentado con decirnos, *verbi gratia*, en cuanto á la talla. «El mayor número de las medidas que hemos tomado nos autoriza á declarar que la talla «*media*» es de....»

No es, pues, la media la que más nos importa, es la variación y la succesión de las tallas constatadas, á fin de poder juzgar de la mayor y menor homogeneidad del pueblo estudiado; es con semejantes documentos primarios que se puede arrancar conclusiones, mucho mejor que con el término medio.

Debo agregar que es la necesidad de la práctica la que me ha conducido á simplificar la terminología en uso, toda vez que ello era asequible.

Es así como he creado las palabras siguientes para designar las relaciones de ambas dimensiones:

1º «Indice otólico.»—Relación de lo largo con lo ancho de la oreja;

2º «Indice crucial.»—Relación de la grande envergadura con la talla, á causa de la posición en curva que toma el cuerpo para levantamiento de estas dos dimensiones;

3º «Indice crural.»—Relación del busto con el miembro inferior;

4º «Indice digital.»—Relación del dedo cordial con el auricular;

5º «Indice podálico.»—Relación de lo largo con lo ancho del pié.

Confío en que esta terminología sencilla y breve, que no sólo se subordina á las más severas reglas de la etimología, sino también que se comprende con facilidad, será adaptada por los antropólogos.

He puesto, pues, en obra, con especial cuidado, todos los documentos recogidos, consagrándome á aprovechar sucesivamente los cuadros gráficos con cifras absolutas y los cuadros de ordenamiento de los medios proporcionales. En una palabra, he estudiado el problema como antropólogo y como estadista concienzudo, ante todo, para no dejar nada á la interpretación fácil de las hipótesis.

«Conclusiones antropológicas.» Es lo que me ha permitido distinguir por caracteres importantes y precisos, los dos pueblos

que tenía que estudiar. En resúmen, he podido llegar á las conclusiones antropológicas siguientes:

«A. Medidas.—1º Cabeza.» Una primera atestación se impone, estas dos poblaciones tienen un índice cefálico idéntico, no sólo en la media general, sino también en los detalles, la mayor parte de los aymaras y quechuas es braquicéfala (82) y un tercio poco más ó menos de entre ellos es mesaticéfala.

Por otra parte, he constatado que la gran masa de los quechuas presenta una altura aurículo—bregmática superior á la de los aymaras, mientras que los aymaras tienen un diámetro bizigomático mayor que el de los quechuas.

El conjunto de las observaciones muestra que el pigmento está uniformemente repartido en los iris de uno y otro pueblo. No se encuentra en efecto, sino un 4 % de iris en el cual el pigmento castaño claro ú obscuro esté dispuesto en círculo regular al rededor de la pupila. Pero existe una diferencia bastante perceptible en el matiz de la aureola y de la periferia del iris. La aureola del iris es castaño obscuro en una cuarta parte de los casos poco más ó menos entre los aymaras, mientras que los quechuas no constituyen sino un 10 % de este color. Cuanto á la periferia, el color castaño de rayas verduzcas es mucho más pronunciado entre los aymaras y esto con detrimento del castaño obscuro neto. Los aymaras tienen, pues, los ojos netamente de un tinte general menos obscuro que el de los quechuas.

Hay más ojos encapotados entre los aymaras.

Se desprende, por consiguiente, que no hay identidad entre los aymaras y los quechuas, como opinaba A. d'Orbigny y Sir Clemente Markham, y no son solamente diferentes en cuanto al idioma.

En realidad, constituyen dos pueblos braquicéfalos distintos.

«*Colecciones anatómicas*».—La Misión ha acopiado una preciosa colección de 500 piezas anatómicas, de origen prehispánico en su mayor parte: cráneos y esqueletos completos procedentes de excavaciones regulares y metódicas verificadas en distintos puntos de Bolivia. Algunas sepulturas han dado hasta 100 cráneos de la misma procedencia. Todo ello, se comprende, suministra documentos muy importantes que ofrecen un valor mucho más apreciable que

el que presentan unos cuantos cráneos cogidos al acaso y sin que la procedencia sea conocida de un modo exacto.

«*Craneometría*».—Como todos aquellos que se han ocupado de la craneometría, he experimentado el deseo de fijar, por medio del dibujo, las formas de los cráneos estudiados, y con justa razón me he preocupado de la mejor manera de alcanzar mi propósito.

El medio hoy en día puesto en uso en todos los laboratorios es el estenógrafo de Broca.

Con toda seguridad, es un aparato bueno en si. Pero, después de los experimentos que he hecho conocer á la Sociedad de Antropología de París, en 1902, me ha parecido que la fotografía podía sustituirlo con notoria utilidad.

En este punto, como en muchos otros, la Misión no se ha ceñido á seguir los senderos trillados sino que ha hecho obra de creación.

Comprendo que para muchos antropólogos, la fotografía no tiene, *á priori*, ningún carácter de previsión, y se imaginan que se ha demostrado su vicio redhibitorio original afirmando que tan sólo dá imágenes cónicas en vez de los dibujos ortogonales de los estenógrafos. Mas, el cálulo manifiesta que á una distancia de dos metros y para un diámetro de diez centímetros, el error, en más, es de trece centésimos de milímetros. Confío en que, con mayor atención, los sabios de buena fé quedarán plenamente convencidos de lo que asiento.

Después de haber visto puestos en la práctica los procedimientos del señor Alfonso Bertillon en lo que respecta á la antropología de los vivos, he pensado que se podía aplicar las mismas reglas esenciales al estudio de los cráneos y crear así un método nuevo de medida fotográfica craneana, matemáticamente exacta.

No vacilo en declarar que he alcanzado al propósito, con el concurso de mi amigo el señor Alfonso Bertillon y el de su colaborador el señor Felipe David, que me han prestado el caudal de sus luces en el dominio de las matemáticas profundas.

La exposición de este procedimiento está tratado en el tercer volumen de mi publicación (1).

«*Necesidad de un sistema de orientación uniforme.*»—Cualquiera que sea el modo de reproducción, se impone un problema y es el que se refiere á la posición que hay que dar al cráneo.

---

(1) Volumen de 200 páginas con 36 figuras y 8 láminas fuera del texto.

Se han propuesto unos quince planes de orientación. Sólo me quedaba el trabajo de la eleción, en especial entre los que se proponen la colocación del cráneo en un plano horizontal que se aproxime lo más posible de la posición natural de la cabeza en equilibrio sobre la columna vertebral y que mire de frente.

La dirección de la mirada, ha dicho Broca, es el único carácter en el cual se puede reconocer en lo vivo que la cabeza está horizontal.

Es pues cabalmente este plano fisiológico ideal el que ha utilizado el señor A. Bertillon para su método de fotografía antropométrica, la cual toca á nuestra misión el honor de haber sido la primera que la ha puesto en práctica para fotografiar á los indígenas bolivianos.

No era, pues, posible obtener el mismo resultado respecto al cráneo? ¿Puede conocerse con exactitud la mirada, ahí donde ya no existe la mirada? Ahora veremos que la cosa es hacedera.

Broca ha demostrado que el eje del globo ocular, cuyo agujero óptico constituye la extremidad posterior, representa el plano de la visión horizontal ó plano de los ejes orbitarios.

Broca agrega que es el único que merezca el nombre de plano horizontal de la cabeza, y el señor Topinard lo denomina «plano modelo».

Puesto que conocemos el plano horizontal—tipo, ya tan solo queda encontrar el medio práctico de utilizarlo. Y ya se sabe que Broca ha imaginado un aparato ingenioso llamado «órbitostato,» que da el centro de la abertura anterior de las órbitas con la ayuda de dos agujas de tejer encajadas en los agujeros ópticos y que indican así, de manera visible, el plano de los ejes orbitarios. Pero, no es dado hacer descansar el cráneo sobre este plano visual horizontal. Y Broca, que no tenía á su disposición para dibujar nada más que su estenógrafo, vióse reducido á la forzosa necesidad de abandonar, en la práctica, el plano visual horizontal que le satisfacía plenamente en la teoría, pero que tenía el defecto de no ser, materialmente, bastante sólido y resistente para las operaciones manuales necesarias en el empleo del estenógrafo. Así, pues tuvo que echarse en busca de otro plano horizontal, y, tras muchos ensayos, propuso el plano alveolo—condyliano ya indicado, hacia 1815, por Spix, haciendo hincapié para demostrar que éste no está lejos de ser paralelo con el plano cuya horizontabili-

dad absoluta proclamaba teniendo que contentarse con otro plano cuya inferioridad él conocía.

«*Utilización del plano de visión horizontal*». Mi sistema consiste, pues, en echar mano del plano de visión horizontal, el plano modelo, que concuerda, también, por otra parte, con lo que hemos hecho con lo viviente. Gracias á instrumentos nuevos científicamente establecidos y á una técnica fácil é impecable (que desgraciadamente no me es dado exponer aquí), hemos realizado, por medio de la fotografía métrica, todos los anehlos que Broca, Topinard, y los alumnos de éstos han buscado en vano en el plano alveolo condyliano.

El plano horizontal de visión se imponía por múltiples cualidades. Está definido mecánicamente, gracias á nuestro soporte especial y á nuestro método reticular, tanto que un cráneo determinado puede siempre ser colocado de nuevo «exactamente de la misma manera». Agreguemos que la posición del cráneo que hay que fotografiar parezca la más natural que se haya podido idear, puesto que reproduce la apostura de la cabeza la más habitual en el viviente, lo que sucede cuando la mirada es horizontal. Una vez fijado el aparato fotográfico, será pues, el cráneo al que se le cambiará de sitio frente al objetivo para colocarlo en las diversas posturas que se requiera. Así, el eje al rededor del cual girá el cráneo es perceptiblemente el mismo que el eje normal de rotación de la cabeza. En fin, el punto de vista de las fotografías se halla situado uniformemente en medio de las imágenes, cosa que asegura un dibujo más ventajoso, á la vez que la nitidez mayor de los clichés fotográficos.

Tenemos además, una unidad absoluta de método, sea que se trate de los vivientes, de las piezas osteológicas y de cualesqueira objetos. Hay ahí un método general, cuyas útiles aplicaciones se podrán apreciar á cada instante. Contribuimos no sólo con un método nuevo de craneometría fotográfica, sinó también con un método de medida fotográfica universal, aplicable á todos los objetos y muy especialmente á los objetos de historia natural de toda dimensión, desde el pájaro mosca hasta el mastodonte. Es un cambio total que utiliza en forma práctica el dibujo en las ciencias biológicas. Nuestro método permite á todos los operadores, aunque estos sigan con poca prolijidad nuestra técnica, reproducir, en las mismas condiciones que nosotros, la misma vista fotográfica con las mismas dimensiones centimétricas. Nuestras imágenes fo-

tográficas poseen, pues, la precisión de un diagrama geométrico.

Creo que estoy en la verdad al afirmar, que nunca hasta el presente se hubiera obtenido mayor precisión.

La fotografía métrica de los cráneos, presenta por consiguiente en todos los aparatos goniométricos, cualesquiera que éstos sean, la ventaja del dibujo fotográfico impecable é impersonal sobre todos los dibujos á mano tan sujetos á caución en cuanto á la exactitud. Por otra parte, las fotografías métricas, tomadas según nuestro método, pueden compararse entre sí, cosa que no podría hacerse con fotografías tomadas al caso, sin escala de antemano fijada matemáticamente.

El señor Topinard, cuya autoridad en materia de antropología y especialmente en craneometría es universalmente reconocida nos dice: «Los dibujos estereográficos, cualquiera que sea la precisión del instrumento, por mucha habilidad que tenga el operador *nada valen para la craneometría* y sólo son buenos para la craneología descriptiva. *No permiten el que se tomen los medios directamente sobre ellos; nunca son suficientemente rigurosos.*» Después de tan categórica afirmación, bien se ve que no hay cabida á vacilación alguna.

He manifestado, con ayuda de numerosas planchas, todo el partido que se puede sacar de la fotografía métrica aplicada al estudio de los cráneos. Y direlo con todo aplomo, que es la primera vez que se publica tanta copia de documentos de este género, puesto que hemos fotografiado 404 cráneos bajo cuatro aspectos diferentes, lo cual arroja 1,616 dibujos fotográficos, además de 3 esqueletos bajo tres aspectos diferentes.

Cada postura está proyectada sobre un fondo regularmente reticulado de tamaño y de colocación, calculado de tal manera que representa sobre las pruebas fotográficas el cuadrado de un centímetro cuadrado de lado. Es este recticulaje, invariablemente centimétrico, el que sirve á medir las pruebas y el que las da, por decirlo así, á la vez la «autenticidad métrica.» (*)

(*) Sentimos no poder reproducir, aquí, la lámina que dá el autor, lámina en la cual se representan no sólo las vistas de los perfiles de derecha é izquierda, las faces anterior y posterior, sincipital y basilar, sino también las vistas lateral izquierda y derecha bajo un ángulo de 45 grados. (Trad.)

La aplicación de la fotografía en la reproducción matemática de los objetos científicos y en particular de los cráneos, prestará eminente servicio á los estudiosos.

El día en que este procedimiento sea adoptado para las colecciones importantes internacionales, ya será posible estudiar y medir, en su propia casa, todos los objetos que puedan ser necesarios á un propósito determinado.

Ya entonces podríase coleccionar fotografías métricas de craneos que pertenezcan á razas que hoy en día no es dado estudiar, porque tales objetos están diseminados en pequeñas unidades en los diferentes Museos antropológicos, como se puede coleccionar, desde ahora las fotografías de los cuadros de varias escuelas diseminados en los diferentes Museos de pintura del globo.

Tales son los métodos que he seguido en este estudio de antropología boliviana. Se comprende el interés primordial que presentan estas cuestiones para llegar á un resultado serio, Es por lo tanto la cuestión de método la que más vivamente me ha preocupado, tanto en los preparativos de la misión, cuanto en el aprovechamiento práctico de los resultados obtenidos. No hay que contentarse con allegar documentos y objetos, lo que hay que saber es si ellos son utilizables. Tampoco he hecho otra cosa, sino inspirarme del espíritu de precision científica que es la característica y el timbre de honor de nuestra Asociación.

Para colmar este anhelo no he escatimado tiempo ni labor por penosa que ésta fuera.

ANTROPOLOGIA BOLIVIANA

La casa editora de H. Le Soudier de París ha publicado recientemente una importante obra del doctor Chervin, sobre la antropología de nuestras dos razas aborígenas: aymara y quechua. Dicha obra, voluminosa y de largo aliento, consta de tres tomos en 8º, hallándose profusamente ilustrada de fotograbados, planchas y mapas que representan tipos y otras particularidades de toda la región del altiplano boliviano principalmente.

Aun no ha venido á nuestro poder esta notable publicación, sin disputa la más seria é interesante que hasta el día haya aparecido en el viejo mundo. Toda la información que acerca de ella tenemos, la hemos tomado en una conferencia que leyó el autor en Reims, ante la *Asociación francesa para el adelanto de las ciencias*. El doctor Chervin, ha delineado allí, en grandes perfiles, el resultado de todos sus estudios, habiendo aprovechado el conjunto de datos y documentos acopiados por la Misión Francesa de Créqui Montfort y Sénéchal de la Grange que visitó y exploró nuestro territorio á mediados de 1903. En la conferencia á que nos referimos, hizo este distinguido y sobresaliente antropologista, el resumen de su obra, siendo de aquella de la cual vamos á permitirnos unos ligeros comentarios, reservándonos para cuando leamos detenidamente toda la obra, el hacer una revista crítica más completa.

De lo sumariamente expuesto por el autor, venimos en conocimiento que éste en su gabinete particular de hombre de ciencia, en París, ha hecho un vasto y prolijo conjunto de deducciones más ó menos positivas sobre los caracteres morfológicos y psíquicos de las dos razas principales que habitan aún Bolivia, en una gran parte de su territorio.

Apuntemos pues lo más notable que encontramos como fruto de sus investigaciones, dejando desde luego constancia, que el autor utiliza con preferencia los trabajos de la Misión francesa que hemos indicado; él personalmente no ha visto ni conocido un aymara, ni un quechua y la Misión de 1903 no permaneció sino pocos días entre nosotros, cruzando tan sólo el altiplano, donde á vuelo de pájaro recogió cuanto buenamente pudo, para llevar su bagaje científico á Francia.

Hallamos una aserción de Chervin, fruto de sus comparaciones antropométricas y fisionómicas, que la reputamos exacta é in-

contestable: física y moralmente, el aymara es superior al quechua; esto se halla de acuerdo perfecto con los hechos. La historia política del país y la sociología de la época precolombina nos enseñan suficientemente que el aymara fué el más fuerte, indómito y enérgico para la lucha vital Otra conclusión igualmente cierta y evidente es que el mestizo salido del europeo y del aymara goza de cierta superioridad física y moral sobre el mestizo quechua; la mejor prueba de esta afirmación sería que nuestros más hábiles políticos, hombres de gobierno y estadistas fueron mestizos de sangre aymara. El elemento criollo de raza pura europea ha jugado un papel muy secundario en nuestra vida republicana, que fué casi exclusivamente política. En el campo de las ciencias, las artes y las letras, el mestizo ha sido en lo general, nulo. Los pocos artistas, hombres de letras y escasísimos sabios, fueron más bien de estirpe criolla.

Tocante á la coloración tegumentaria de los aymaras, el doctor Chervin expone contrariamente á lo sintetizado por el ilustre Alcides d'Orbigny (corroborado en esto por David Forbes) que aquellos tienen una piel más clara que los quechuas; lo cual es á todas luces, inexacto. El aymara es moreno aceitunado y el quechua es amarillo, francamente mongólico.

La amplitud toráxica, tan característica del aymara, la atribuye el autor á una conformación especial de raza, no á la adaptación biológica de los aymaras á las grandes altitudes de los altiplanos. Es acá, creemos, que flaquea la argumentación de nuestro colega profesional. Dice que los europeos aclimatados en las punas andinas no han aumentado jamás su capacidad toráxica, ni en sí, ni en sus descendientes, por causa de la altitud. Diremos á Mr. Chervin que esto tampoco pasa con los europeos que han vivido ó siguen viviendo aún á mayores alturas que el altiplano: v. gr. en el Himalaya, en el Tibet asiático; pero ¿qué implica esto? Que una trasformación tan notable no puede ser obra ciertamente de unos cuantos años, ni de cuatro ó cinco siglos; seguramente no. Los procesos transformistas de la evolución biológica, exigen larguísimos períodos de tiempo; esto lo sabe cualquiera que conozca los principios del evolucionismo desarrollados desde Lamarck á nuestros días. La adaptación orgánica al *medio vital* es cuestión de siglos, no del poco período que el blanco vive en estas regiones. Los primitivos aymaras, sin duda que no fueron de torax tan ensanchado; pero ¿cuántos años hace que son moradores de los alti-

planos? Lo podría manifestar con precisión el doctor Chervin? A nuestro humilde juicio, los primeros aymaras (tártaros de origen) no fueron megalotoráxicos, ni menos de frente comprimida huyente; este carácter morfológico-atávico es de origen artificial, como hoy nadie se atreve á ponerlo en duda.

Una última aserción injustificada del autor, es que los aymaras y mestizos son muy aptos para el progreso intelectual y material del país. Negamos abiertamente tal conclusión, porque es todo lo inverso lo que es cierto. La experiencia demuestra de sobra que el atrazo de Bolivia, se debe *ante todo* á aquellos factores refractarios á la civilización. Si hay ilusos y teóricos que sueñan con educar á la moderna al indio, es porque jamás se han tomado la molestia de estudiar á esta raza en su psiquismo íntimo. Si con Morselli, Lombroso, Venturi y tantos otros maestros eximios de la moderna antropología criminológica, estudiamos al aymara y al mestizo del aymara, llegaremos al resultado fehaciente, comprobado y efectivo, de que la real y verdadera disposición morfológico-psíquica de este grupo humano es para el crimen, en sus matices y gradaciones más clásicos.

Ergo? No pensemos en civilizar al indio; domesticar zorros, ó aquello darán igual resultado. Convenzámonos.

Belisario Diaz Romero.

~~~~~~~~~~~~~~
~~~~~~~~~~~~~~

Proyecto de asociación sismológica Sud-Andina

La geología y la sismología del continente sud-americano, aunque mal conocidas todavía y sólo estudiadas hasta la fecha en lo toeante á sus rangos principales, prueban de una manera incontrastable que sus fenómenos sísmicos dependen sobre manera de la surrección de los Andes, un acontecimiento geológicamente reciente y que, talvez, no puede considerarse como completamente concluido. En todo caso, los temblores y los terremotos de las pendientes andinas no son sino una consecuencia atenuada, pero directa, ó si se quiere un recuerdo del levantamiento colosal que después de haber principiado á fines de la era secundaria, se continuó durante toda la era terciaria para concluirse al mismo tiempo en que el hombre aprecia sobre la tierra. De esto resulta evidentemente que los fenómenos sísmicos no pueden estudiarse aislados é independientemente en cada país de América del Sur, De otra manera las investigaciones sismológicas quedarían estériles, á lo menos en cierto grado.

Limitándonos por un instante á los seismos que sacuden los Andes meridionales, se sabe, por ejemplo, que el terremoto de Valparaíso de agosto de 1906, conmovió todo el continente entre los paralelos 18 y 43. Pero, es éste un fenómeno de mera propagación, que, en realidad, no tiene gran importancia por si mismo, á pesar de lo enorme de la masa estremecida y de lo inmensurable de las fuerzas mecánicas desplegadas en la producción de tan grande fenómeno. Pero, por otra parte, el estudio detallado de los temblores del Chile central demuestra que su área de extensión está muy á menudo mucho mayor que la que corresponde normalmente á su intensidad verdadera. Esto da á pensar que, en conformidad con las teorías sismicotectónicas más modernas, estos seismos resultan del movimiento simultáneo de un bloque terrestre de grandes dimensiones, en una palabra, de todo un fragmento de la cordillera de los Andes hasta lo más profundo de sus raíces. Pe-

ro en el estado actual de la sismología sud-americana, no tenemos aquí sino una mera conjetura, á la que falta todavía las pruebas de hechos que sólo podrán suministrar observaciones científicas y, por consiguiente, precisas, ejecutadas de cada lado de la cordillera.

Así se comprueba de la manera más evidente la necesidad absoluta de estudiar y observar los seismos andinos por medio de estaciones sismológicas argentinas y chilenas. De la misma manera, los temblores de Arequipa y de Tacna dependen unos de otros, lo mismo que los de Jujuy se extienden hasta la meseta boliviana y los de la costa limeña á los altos del Cuzco. Más al norte la actividad sísmica se debilita paulatinamente hasta cesar por completo antes de que vuelvan á gran frecuencia y fuerza en el Ecuador, cuyos temblores no parecen tener dependencia directa con los del Perú. Así, este último país, Bolivia, Chile y República Argentina constituyen una gran provincia sismológica, cuyos temblores no se conocerán bien mientras tanto los sismólogos de dichos países no unan sus esfuerzos y no dirijan sus investigaciones en conformidad con un plan común.

El Congreso pan-americano de Santiago presenta una ocasión única para establecer las bases de una asociación sismológica de este género, ó sea sud-andina, notándose que si este proyecto ha sido aprobado oficialmente por el Gobierno de Chile y vivamente fomentado por el Presidente del Congreso á nombre de la Universidad de Chile, esta iniciativa del servicio sismológico de Chile resulta únicamente del hecho de que, á lo menos hasta la fecha, sólo este país tiene un servicio sismológico de estado, á la verdad todavía en el período de organización, aunque la República Argentina, ensanchando las observaciones que allí se hacen, se prepara á establecer definitivamente un servicio del mismo género.

A consecuencia de la perfecta estabilidad sísmica del litoral atlántico, no hay lugar, pues, de extender esta propuesta científica á las demás repúblicas, Brasil, Paraguay y Uruguay, á lo menos actualmente.

Demostrada la necesidad de una asociación sismológica sudandina entre Argentina, Bolivia, Chile y Perú, se bosquejarán á la ligera las bases de un método común de estudio de los fenómenos sísmicos, en una palabra, de un plan de defensa contra los terremotos.

Un servicio sismológico de estado comprende una estación central, varias estaciones de segundo y tercer orden y, en fin, un sis-

tema de observaciones macrosismológicas, es decir, ejecutadas sin aparatos.

Las estaciones centrales, provistas como son, de grandes aparatos que registran los seismos mundiales, ó los telescismos, sirven sobre todo á investigaciones teóricas. Por consiguiente, esta cuestión queda fuera del objeto de la Asociación sud-andina que se proyecta.

No sucede lo mismo para las estaciones de segundo orden, provistas de más pequeños aparatos registradores, con los cuales se pueden investigar los plesioseismos, es decir, los temblores que se producen en distancias inferiores á unos 1,500 kilómetros. Meciendo estos últimos, á un mismo tiempo, bloques más ó menos importantes del antemural andino, su estudio es el que tiene la mayor importancia en el plan propuesto. Pero nó se obtendrá el resultado deseado sino por medio de observaciones comparables entre sí, en una palabra, si el excogimiento de las estaciones de segundo orden no se concertase entre los países aludidos y si no se emplean los mismos aparatos. En efecto, basta hojear un tratado de sismología para darse cuenta de la dificultad con que se sacan deducciones por medio de sismogramas procedentes de aparatos diferentes.

Los sismógrafos Wiechert parecen, hasta la fecha, los mejores, segun la opinión de varios de los sismólogos más acreditados, aunque no falten otros igualmente recomendables. Son baratos y su manejo es relativamente sencillo. Por otra parte, puesto que Chile ha adoptado este aparato para sus cuatro estaciones de segundo orden, Tacna, Copiapó, Osorno y Punta Arenas, como también para la estación central de Santiago, resulta de esto la casi necesidad de adoptarlo para las estaciones de segundo orden de Argentina, Bolivia y Perú.

La instalación de una estación provista de un péndulo horizontal Wiechert de 260 kilógramos importa un gasto aproximado de 3,000 francos, comprendiendo en esta suma el precio del aparato, los fletes, la construcción de la base, los accesorios, etc. El gasto anual no pasa de unos 600 francos, sin el sueldo del observador. En Chile los observadores son los profesores de ciencias de liceos.

A título de una indicación provisoria, se puede aconsejar las redes siguientes de estaciones de segundo orden en Argentina, Bolivia y Perú.

República Argentina.—Orán, Jujuy ó Salta, La Rioja, Mendoza. En caso que fuese posible una población del territorio de Neuquen.

Bolivia.—Santa Cruz, La Paz, Tarija.

Perú.—Arequipa, Lima, Trujillo, Cuzco.

Las estaciones de tercer orden poseerán sólo un sismoscopio, como el Agamennone, cuyo precio es de 150 francos, flete comprendido. La identidad de aparato no tiene importancia, Se piensa que se necesitarían unas 25 estaciones de tercer orden en Argentina, 5 en Bolivia, 15 en Perú, teniendo en cuenta la repartición de los temblores en los países respectivos. Pero, no es este el lugar de determinar las ciudades en que se colocarían, puesto que esto depende de la posibilidad de encontrar observadores á propósito. Nótese que en Chile, se aprovechan los profesores de los liceos y los maestros de escuelas primarias. Claro que se deben utilizar los observadores de las estacionss meteorológicas cuando las hay.

Esto no bastaría para fijar en cada caso los límites del área sacudida por un temblor, se necesita organizar fuertemente lás observaciones macrosísmicas, es decir, las que se hacen sin aparatos, y para esto, se escogen personas benévolas y funcionarios públicos, con maestros de escuelas, telegrafistas, guardianes de faros, jefes de estasiones de ferrocarriles, etc., lo que se hace ahora en Chile, no debiendose olvidar que una organización semejante tiene tanta importancia como la de las estaciones de segundo y tercer orden, ó sea las que tienen sismógrafos ó sismoscopios.

Un servicio sismológicc que no publicara sus observaciones quedaría completamente estéril. En esto no cabe duda y los servicios sismológicos de las cuatro repúblicas, además de publicar periódicamente sus boletines tendrá que comunicar recíprocamente sus observaciones respectivas hasta antes de su impresión, á lo menos cada dos meses.

La cuestión de la hora tendrá que estudiarse ulteriormente y es esta la más fácil que resolver. Pero, no es este el lugar de discutirla.

Según las prescripciones de la asociación internacional sismológica, una de las tareas más importantes de una organización sismológica de estado es la de publicar la historia de los fenómenos sísmicos del país correspondiente. Sin duda este trabajo importantísimo deberá emprenderse en los países aludidos según un método y un plan común, concertado anteriormente de acuerdo entre

los sismólogos de los países interesados presentándose estos investigadores á un apoyo mutuo para elaborar esta parte del programa de un servicio sismológico. Con realizar este plan, cuyas líneas principales acaban de reseñarse lijeramente. y al cabo de pocos años, los temblores de los Andes meridionales serán conocidos con tanta precisión científica como los de cualquier otra región del mundo. És sencillo y no importaría gastos cuantiosos, mientras que esfuerzos aislados no permitirán obtener iguales resultados sino despues de largos años.

Santiago, 15 de diciembre de 1908.

El Director del servicio sismológico de Chile.

ACTA DE UNA CONFERENCIA

HABIDA ENTRE DELEGADOS DE LA ARGENTINA, BOLIVIA, CHILE Y PERÚ, CON EL OBJETO DE CONSTITUIR UNA ASOCIACIÓN SISMOLÓGICA SUD-ANDINA.

Aprovechando la ocasión del primer Congreso Científico Pan-Americano, el Director del servicio sismológico de Chile, obtuvo el 18 de diciembre de 1908, de S. E. el Presidente de la República de Chile la autorización verbal de entablar negociaciones oficiales para que las Repúblicas de Argentina, Bolivia, Chile y Perú se pongan de acuerdo con el objeto de observar los fenómenos sísmicos de los Andes meridionales, en conformidad con un plan sistemático y común, y los ministros correspondientes acreditados ante el Gobierno chileno encargaron á los señores Porro, Ballivián y Tamayo, miembros del Congreso, de estudiar este problema con el funcionario chileno aludido.

El señor Ballivián, delegado boliviano, se excusó y después de haber declarado que se adhería en principio á las resoluciones que se tomasen, prometió empeñarse para que su Gobierno las adoptara.

El 3 de enero de 1909, los delegados de Argentina, de Bolivia y Perú se juntaron con el Director del servicio sismológico de Chile con el objeto de estudiar el «Proyecto de Asociación sismológica sud-andina» presentado por este funcionario, un proyecto que había sido enviado á los ministros respectivos y cuyo principio había sido aprobado por ellos.

En esta conferencia se tomaron á la unanimidad las resoluciones siguientes *ad referendum*.

1ª Cada uno de los países interesados tendrán un servicio sismológico de estado, particular ó independiente, y estos servicios formarán entre si una Asociación sismológica sud-andina.

2ª Cada país será libre de establecer como mejor le convenga, su plan de observaciones sismológicas mundiales, es decir, sus estaciones de primer orden.

3ª Debiendo necesariamente emplearse un mismo sismógrafo en las estaciones de segundo orden, es decir, las en que se estudian los fenómenos sísmicos regionales y puesto que en Chile funcionan ya cuatro péndulos Wiechert y que pronto funcionarán otros dos, los delegados se comprometieron á hacer lo posible para que sus Gobiernos adopten este aparato bueno, barato y de manejo relativamente muy sencillo, sin lo que el objeto esperado no se conseguiría á lo menos en un grado útil. Puede decirse que la identidad de los sismógrafos de las estaciones de segundo orden constituye la verdadera base de la asociación de que se trata.

4ª Por lo que toca á los sismocopios destinados á las estaciones de tercer orden, los delegados acordaron dejar libre su escojimiento y emitieron el deseo que el número de estas estaciones sea el mayor posible, notando que la red chilena 35 de tales aparatos de los cuales 30 Agamennone y 5 modificados por Alfani.

5ª Se deberá establecer lo más fuertemente posible el sistema de observaciones macrisosmológicas, es decir, de las que se ejecutan sin aparatos, por medio de funcionarios del estado, como maestros de escuela, telegrafistas, empleados de los correos, jefes de estaciones de ferrocarriles, guardianes de faros, etc., y hasta de personas benévolas y en conformidad con un cuestionario y una guía más ó menos análoga á la que elaboró la Asociación internacional sismológica.

6ª Cada servicio sismológico publicará un boletín independiente de los demás y en la forma que le convenga.

7ª Los servicios sismológicos se comunicarán mutua y periódicamente sus observaciones en debido tiempo con la mayor frecuencia posible y mucho antes de que se publicasen sus boletines, lo mismo que todos los datos útiles, para la comparación previa de las observaciones.

8ª El señor Porro se encargará de investigar técnicamente cual es el mejor cronógrafo solar, el que los cuatro servicios adoptaran para sus estaciones de segundo orden.

9ª Se empleará el tiempo de Greenwich correspondiente al meridiano del «Fuseau» de cada país, y se contaran las horas de 0 á 24 en lugar de las indicaciones, A. M. y P. M.

10. Cada servicio sismológico recopilará todos los documentos sea impresos ó sea inéditos, relativos á los fenómenos sismicos de su país con el objeto de preparar su historia y se publicará el conjunto de estos datos con el título de «Archivos sismicos de los Andes Meridionales». Puesto que el Director del servicio sismológico de Chile posee ya un número considerable de observaciones y de relaciones á consecuencia de circunstancias particulares, se acordó que se centralizase en Santiago, esta parte del programa, debiendo sin embargo, publicarse expresamente dicha obra para colaboración común de las cuatro oficinas sismológicas.

11. Se encomendará á los Gobiernos que no han adherido todavía á la Asociación internacional sismológica, que lo hagan lo más pronto posible.

Se leyó y se aprobó la presente acta redactada en común y la firmaron los cuatro delegados, quedando el original en los archivos del servicio sismológico de Chile.

Santiago, 3 de enero de 1909,

Por la Argentina,	Por Bolivia,	Por Chile,	Por el Perú,
Porro.	*Ballivián.*	*de Montesus de Ballore.*	*Tamayo.*

DATOS

Sobre los terremotos y temblores habidos en el territorio boliviano

(*Recopilación de varios autores*)

PRIMERA SERIE

I

CARACTÉRES SEÍSMICOS DE LOS ANDES Y DEL TERRITORIO BOLIVIANO

Queriendo darse una explicación más ó menos científica del orígen ó centro de conmoción de los movimientos internos del glo-

bo y cuyas propagaciones á la superficie presentan los tan terribles fenómenos de los temblores y terremotos, se han ideado por los geólogos, geógrafos y meteorólogos, una porción de hipótesis de fundamento algo más, algo menos certero.

Pues, sea la teoría de M. Pouleht, la de Danbee, la de M. de Ablaide, ó la teoría de las corrientes magnéticas desenvuelta desde Cassini por una serie de ilustres sabios hasta el Padre Secchi; sea cualquiera, decimos, la explicación más científica sobre el orígen y propagación de las hondas seísmicas, lo cierto es que las observaciones puramente experimentales, solo han podido dar el resultado de la existencia de una distribución geográfica ó regional del globo externo, de la periodicidad, ó manifestaciones latentes, y en determinadas condiciones de los movimientos ondulatorios seísmicos y su propagación vibratil. M. de Abbadié, es uno de los que sostienen que hasta los «leves movimieutos de oxilación superficial, en circunstancias apenas perceptibles, se muestran frecuentes en ciertas zonas, observándose que existen al parecer, cierto enlace entre ellos y los terremotos propiamente dichos.»

En la clasificación ó distribución geográfica que pudiera establecerse de los movimientos ondulatorios en todo el globo, los sistemas de la cadena andina en la América, ofrecen una condicionalidad máxima y especial para la presencia y propagación de los temblores y terremotos.

En toda la cadena andina, desde el cabo de Hornos hasta el estrecho de Behering, se levantan más de 500 volcanes, que descuellan en medio de las majestuosas montañas, coronadas de nieves perpetuas. Estas 500 bocas, que ponen en comunicación con la atmósfera la ignición interior del globo, parece que tienen una sola canal subterránea, en la cual se operan grandes corrientes de materias incandescentes, para dar salida por diferentes puntos, pudiendo decirse que toda la energía de las fuerzas internas, se habían concentrado en el continente americano, en esa línea única de montañas que corren de norte á sur, pues que fuera de ellos apenas se advierte la existencia de un volcan aislado.

Leopoldo de Buck, que tan importantes estudios ha hecho en materia de geología, ha establecido una división importante en la distribución de los volcanes en general. «En primer lugar, dice Zurcher, hablando de este punto, Buck ha distinguido la clase de los volcanes centrales que formen grupos, y en medio de los cuales se destaca un foco principal. Constituyen la segunda clase los

volcanes alineados, unos á continuación de otros, como si fuesen respiraderos de una misma galería subterránea; éstos se encuentran sobre todo en los Andes y en el oceano Pacífico.» «En medio pues de la cordillera andina, extiéndense filas rectílineas de montañas que comprenden hasta una veintena de volcanes ocupando en algunos puntos un espacio de ciento treinta millas geográficas primeramente, y ya tan pronto paralelas al eje central de los Andes, como transversal.»

Si se exceptúan las interesantes observaciones de Bouge y de la Condamine, puede decirse que este campo de investigaciones no se ha explotado hasta fines del siglo pasado, época de los viajes y estudios de Humboldt y de Bompländ.

Conocida la comunicación subterránea de todo el sistema volcánico de los Andes que parece existir de un modo inequívoco desde el Cabo de Hornos hasta el norte de México, especialmente, y determinando esas corrientes ígneas de gran concentración enérgica, sus expansiones, las dislocaciones de las entrañas subtérreas en combinación con los fenómenos magnéticos y meteorológicos, como las causas de los sacudimentos y terremotos se pueden en definitiva señalar tres caracteres seismicos en el sistema andino, caracteres que se presentan en mayor grado de firmeza y potencia que en ninguna otra zona geográfica del globo.

Estos caracteres físicos son:

1º Disponibilidad máxima del sistema andino desde México al cabo de Hornos, á las conmociones y temblores.

2º Propagación vibratil máxima de las ondulaciones seismicas en los terrenos andinos.

3º La duración ondulatoria de los sacudimientos que tienen siempre al este de la cordillera.

Tal es la disposición conmocional de toda la cordillera andina, por la acumulación de energías ígneas ya señaladas; y los territorios americanos adyacentes á la cadena, son los que han experimentado mayor número de sacudimentos que ninguna otra región del globo.

Aproximadamente se cuentan desde el siglo XVI á la fecha ciento setenta terremotos tan solo en las Antillas y en México. En otros países se cuentan como principales los de 26 de octubre de 1646 y 21 del mismo mes de 1746 que arruinaron á Lima; los terremotos de marzo de 1812 que destruyeron á Caracas y otras ciu-

dades; los de fines del siglo XVIII que arruinaron á Guatemala; en 1813 la ciudad de San Salvador y otras, quedaron destruidas completamente: los que han sacudido furiosamente á México; los terremotos del Ecuador en 1868 y los de la Argentina en 1843 y en fin los que se presentaron en Chile en 1822, 1835 y 1837. El Padre Federico Aguilar, en sus estudios sobre los terremotos del Ecuador en 1868, observa y hace constar que la cordillera de los Andes, es el asiento de los grandes terremotos que han arruinado poblaciones enteras á lo largo de toda la cordillera americana.

Si se tienen en cuenta todos los temblores y terremotos de los que se conserva memoria por su magnitud y desastres causados, no se puede menos que afirmar que en toda la cadena andina existèn grandes centros de conmoción que han ajitado y ajitarán constantemente los países que siguen á lo largo de la dirección de la cordillera. Ya entre nosotros experimentamos una gran sacudida en julio del año pasado (1897).

Se sabe que un temblor, no es otra cosa que el pasaje á través de la costa terrestre, de una ó más ondas elásticas, trasmitidas desde uno ó muchos centros de conmoción, direcciones verticales al horizonte. Este trance varía en su volocidad y depende de la naturaleza los terrenos atravesados. Estas ondulaciones que se suceden en el terremoto tienen por lo común una duración constante, con arreglo á la cual se propaga verosimilmente la conmoción por el interior del suelo. Sin embargo, las sacudidas que van en cierta dirección alternan con otras de direcciones contrarias. Se ha hecho notar, así por ejemplo, que en los terremotos de Caracas en 1812 y de Chile en 1822, las sacudidas de norte á sud, se cruzaban de vez en cuando, con otras de dirección perpendicular.

Respecto de la velocidad de propagación de las ondas seísmicas en la cordillera andina, dice lo siguiente M. de Humboldt:

«Cuando las ondas de conmoción, siguen una costa ó cuando se reunen al pié y en dirección de una cordillera de montañas, parece que á veces se interrumpen en algunos sitios, y esto de muchos siglos acá; sin embargo, la conmoción no ha cesado, se ha propagado por el interior, sin hacerse sentir jamás en puntos de la superficie. Los peruanos dicen hablando de estas capas superiores, donde no se siente nunca los sobresaltos del suelo, que forman un puente. Como, según parece, las cadenas de montañas se han levantado sobre largas fallas, es probable que las paredes de estas hendiduras favorezcan la propagación de las ondas que se mueven

en su dirección. Sucede también que los círculos de agitación ganan terreno, para lo cual basta un solo temblor más violento que otros. Las sacudidas que agitaron casi sin interrupción, de 1811 á 1813 el suelo de los valles del Missisipi del Arkansas y del Ohio, avanzaban hacia el norte de una manera sorprendente. No parece sino que tropezaban con obstáculos subterráneos y que los iban allanando succesivamente.» Igual cosa se ha observado en muchísimos temblores de la costa del Pacífico, entre los que puede citarse el que empezó en Arica el 13 de agosto de 1868. Los sacudimientos se extendieron al norte hasta el Callao. y al sur.hasta Cobija, con interrupciones intermediarias ó saltos superficiales de las conmociones. Pues á pesar de la intersección de terrenos y cordilleras al eje de los Andes, la propagación de conmoción en esta cadena es bastante considerable. En el temblor que acabamos de citar sería una prueba de ello: 4,875 kilómetros al norte y 2,100 al sur, recorrieron las oxilaciones en el mismo día.

Dijimos que la cadena andina en su rama principal y los terrenos adyacentes á ella, al lado occidental de dicha rama, presentaban una condicionalidad excepcional á la propagación de las conmociones seísmicas.

La propagación vibratil máxima en las regiones occidentales de los Andes, como su disposición especial, á sufrir las conmociones internas propagadas del canal subterráneo que existe á lo largo de la base de dicha cadena, quedan demostradas por la frecuencia de.los terremotos y temblores que agitan constantemente todas las costas del Pacífico, especialmente en la zona que se extiende desde Panamá al cabo de Hornos.

No sucede lo mismo al lado oriental de la cadena andina, en las cuales regiones, la propagación de las ondas seísmicas es lenta é interrumpida. Las conmociones que se han sentido á este lado de la rama principal de la cordillera, son debidas á los sacudimientos de volcanes y corrientes ígneas que aisladamente existen en las ramas orientales. Estos volcanes aislados, contados en las filas de montañas que se extienden hacia el fondo del continente, ya en sentido vertical ó paralelo al eje central de los Andes, son los que Buck los ha clasificado en tercera categoría. Por la naturaleza de esta formación volcánica, es que las conmociones hacia el este andino son poco frecuentes, en menos proporción é intensidad que las de la costa del Pacífico, y su propagación es intermitente, á sal-

tos, por los terrenos de diversa formación que tienen que atravesar, ya primarios y terciarios. La combinación de los fenómenos internos con los magnético-eléctricos de la meteorolegía de las costas, tan característicamente definidos y pronunciados, hace que las regiones occidentales de los Andes ofrezcan máxima condicionalidad para la presencia y propagación de las conmociones seísmicas.

La teoría de Lias, W. Thomson y Huggins, sobre la solidez de la tierra en toda su masa, viene también á comprobar la distribución volcánica y la existencia frecuente de conmociones en las costas de los mares, porque explica los fenómenos eruptivos y conmocionales, por acciones químicas debidas á la infiltración de las aguas del mar.

El territorio boliviano, que en gran parte se halla comprendido entre las ramas principales de la cadena oriental y occidental de los Andes, ofrece una peculiaridad conmocional distinta de la que se ofrece en las costas del Pacífico.

Se ha observado, como dijimos, que las conmociones que parten de los centros volcánicos de la cadena occidental, á lo largo de la costa, conmociones que tienen íntimas conexiones con los fenómenos magnético-eléctricos de las regiones costaneras, tienen una dirección casi constante de propagación máxima de este á oeste, y de este al norte y al sud, y no así al lado oriental, por la dificultad de trasmisión á través de terrenos y estratos menos vibratiles. De consiguiente, las conmociones seísmicas de aquella cadena, no se sienten, por punto general, en territorio boliviano, y solo alguna vez se ha notado ligerísimas y tenues ondas oxcilatorias, como cuando aconteció el terremoto de Arica ya referido.

Pero si la propagación vibratil de oeste á este es casi nula, no sucede lo propio tratándose de conmociones que se producen en uno ó más centros conmocionales de la cadena oriental.

Las ondulaciones sísmicas que se han presentado en las regiones bolivianas, comprendidas entre ambas ramas andinas, ó altaplanicie, en su mayor parte, y en las que están fuera de ellas. al lado oriental, no provienen, como ha podido comprobarse en más de medio siglo, sino de los centros de conmoción volcánicos que existen en este último macizo, que pertenecen á la categoría de grupos aislados.

«En algunos sitios de la cordillera, dice el señor R. Paredes, en su «Monografía de la Provincia de Muñecas,» describiendo el

macizo real andino á que hacemos referencia, se descubren vestigios qne denotan la existencia de volcanes en épocas lejanas; sin embargo, las transformaciones geológicas, no permiten percibir montículo alguno en cuya cúspide se note calidades crateriformes. Ultimamente se tiene conocimiento que en la serranía de Tuana que atraviesa la región de Camata, se ha descubierto el crater de un volcán; aunque no se sabe si se halla en actividad ó es simplemente la abertura de un volcán apagado que permanece ignorado.»

La propagación seísmica de estos centros, quizás en razón de la curvatura de la cadena oriental, tienen una dirección de noreste á sudoeste. Además, de punto de partida conmocional, como se tiene ya conocido, tratándose de la regiones de que estamos ocupándonos, existe el volcán de Consata, (provincia de Larecaja) que están precisamente situados al noroeste de toda la altiplanicie.

Los dos grandes remesones (15 de agosto de 1892 y 5 de julio de 1896) únicos que sepamos, que se haya sentido dignos de atención en estas regiones del territorio boliviano provenientes de aquellos centros conmocionales, traían sus direcciones del noroeste y del norte, según las observaciones del doctor Aspiazu y el nuestro. Pero, es preciso tener en cuenta que estas ondulaciones seísmicas, aparecen tener una dirección de noroeste y norte por razón de una orientación local, particular de La Paz y demás puntos adyacentes, respecto de aquellos centros de conmoción; orientación que cambia cuando se trata de establecer los puntos magnéticos tomando toda la región que queda comprendida entre las dos cadenas andinas que en parte cruzan el territorio boliviano. Es así, pues, que, efectivamente, aquellos volcanes quedan al noreste de la región que estudiamos, y que las ondas vibratorias se precipitan con más energía hácia el este y sudoeste, como vamos á verlo, conformándose, por tanto, la teoría de una vibración máxima condicional de las regiones occidentales de los Andes, ya procedan de los centros conmocionales alineados de la rama occidental ó de centros aislados de la rama real oriental.

Dijimos que sólo dos grandes remesones se habían sentido por las zonas que comprenden parte del departamento de La Paz, Oruro y Potosí. Respecto del primero, acaecido el 15 de agosto 1892 (fué 1891), tenemos las observaciones del malogrado doctor Aspiazu, que trascribimos á continuación.—

«Creyóse en un principio que la procedencia de la onda seísmica hubiera provenido de la costa del Pacífico; empero, por datos posteriores adquiridos, se sabe que el punto de percusión ha estado en la cordillera de Muñecas. En efecto, es allí donde el remeson ha sido más violento, precipitando peñascos y traendo abajo varios edificios de pueblos y aldeas situados en sus cercanías.

«Otro dato para creer que el centro de la gran onda seísmica que nos ocupa ha venido del noroeste de La Paz, es el que vamos á expresar.

«La mayor parte de los relojes de péndola cuyas oscilaciones se efectuaban de noreste á sudoeste, ó sea en dirección paralela á las calles situadas en este orden, han quedado súbitamente detenidos en su marcha, no así aquellos otros que occilaban en direcciòn perpendicular, formando un ángulo de 90º Tal ha sucedido, por ejemplo, con el regulador de la relojería alemana, Corona de Oro, colocado en la línea noreste sudoeste, habiendo quedado súbitamente detenido á las 7 hs. 2' 56" a. m. Lo mismo ha sucedido en los péndulos de la relojería Sailer, que se movían en el mismo sentido. Por el contrario, continuaron su marcha los que occilaban en dirección perpendicular á los primeros.

«Ambos hechos se prestan á la explicación siguiente: los péndulos occilantes según la línea noreste sudoeste, recibiendo un movimiento contrario á su dirección y chocando contra sus respectivos aparatos, quedaron detenidos en su curso, mientras que los otros, recibiendo un mayor impulso por el sacudimiento del suelo, continuaron con sus occilaciones de vaivén.

«A haberse sabido con toda precisión la hora en que sobrevino el primer tiriton terrestre, entre uno ó más de los puntos intermedios entre Muñecas y La Paz, habría sido facil determinar con más rigor el punto céntrico de la gran conmoción que ha experimentado la cadena oriental de los Andes, la mañana del 15 de agosto.»

El 5 de julio de 1896, á horas 7 y 2' a. m. se sintió el temblor más fuerte de que haya memoria durante el trascurso de largo tiempo. La duración que tuvo fué de 24 segundos, con dirección noroeste á sudoeste. En Cochabamba se sintió un temblor á las 7 horas 20' a. m. en dirección de norte á sud. La velocidad pues con que recorrió de La Paz á aquella ciudad es de 22 kilómetros por minuto, velocidad que, como se vé, es poco considerable.

El centro de conmoción por volcán de Consata, provincia de Larecaja que está en la linea oriental de los Andes.

El pluviómetro de La Paz en días anteriores había recogido 0,053 de agua. El higrómetro acusaba considerable cantidad de vapor atmosférico.

(*B. Saavedra.*—La Paz. octubre 20 de 1898).

II

Temblores.—Como la experiencia enseña que el recuerdo de fenómenos de la naturaleza de los temblores quedan relegados al olvido, cada vez que no se presentan acompañados de estragos muy notables, conviene que se dejen consignados por la prensa, á fin de poder coordinarlos más tarde con otros que se observaren, en lugares más distantes, y con los que ocurrían posteriormente en la misma localidad.

Del temblor del 25 de noviembre último los pocos datos que hemos podido recojer son los publicados con el «Día,» con bastante exactitud con respecto á Sucre.

De Padilla nos escriben acerca del mismo temblor que se ha sentido allí como un lento movimiento de vaivén que ha durado cerca de dos minutos, pero no ha causado efecto alguno notable, como ha sucedido en Tarabuco, donde el terremoto se ha dejado sentir con toda violencia.

De la Hacienda de «Chaupimolino, cerca de Tocopaya, se nos escribe lo siguiente: «He leido en «La Industria» el interesante artículo de U. sobre temblores. y puedo asegurarle que esta clase de remitidos, me parecen muy útiles, y son leidos con interés por toda clase de personas, porque, si es cierto que sobre estos fenómenos geológicos subterráneos, las personas ilustradas tienen ideas generales, también lo es, que éstas no están al cabo de los detalles, ni tienen un conocimiento perfecto de tales fenómenos, así es que con gusto se ilustran sobre el particular con escritos como los de U. y el vulgo aprende lo que no sabía. Bien pues, el temblor del 26 de noviembre último, se sintió en esta finca exactamente á las 11 y 10 minutos p. m.; fué un movimiento oscilatorio que no sabré decir en qué dirección se verificó, por la sorpresa que causó en mi al despertar con tal movimiento. Antes, mi hija había sentidó

un ruido sordo, como de fuerte viento lejano. La ráfaga de temblor duraría cuando más de 4 á 6 segundos, es decir, todo el tiempo que tarda uno en incorporarse para saltar á tierra; inmediatamente ví mi reloj que señalaba la hora indicada, para lo cual debe considerarse el grado geográfico que dista de aquí á Sucre. En Tacopaya, que dista una legua de aquí, se sintió á la misma hora, pero de un modo muy leve y rápido. Los estragos que ha hecho en Tarabuco, dicen que son de entidad, particularmente en la iglesia; que está con la bóveda completamente abierta, y sin poder saber cómo se la va á desatar, porque nadie se anima acercarse allí; además todas las casas están rajadas»

De otra parte se nos ha asegurado que en el cerro de Mandinga, cerca de Tarabuco, se observan muchas rajaduras, ocasionadas por el temblor del 26.

De Cinti y Cochabamba, se nos comunica que aquél ha sido muy leve. En Oruro no ha sido sentido.

Convendría saber la extensión general de ese temblor, cuyo centro, al parecer, ha sido el pueblo de Tarabuco y sus inmediaciones.

Ignoramos si ha sido sentido en Santa-Cruz y Tarija.

Movimientos apenas apercibidos por pocas personas tuvieron lugar en esta, el 17 de diciembre último, á las 11 y 58 minutos; y el 21 á las 9 p. m.

Otros temblores, según aseveración de personas fidedignas, han sido sentidos en ésta, el año 1804 (del que ya dimos cuenta en nuestro artículo anterior, en el Nº 492 de esta publicación, «La Industria» Sucre) y en los años 1829, 1835 y 1837.

Otros dos temblores leves, de que hemos tomado nota personalmente, se sintieron en ésta en 1873, el primero el 22 de febrero á las 3 de la mañana, con dirección al sud; y en 6 de mayo del mismo año, por la noche.

De un temblor acaecido en 1884, se asegura haber destruido parte del pueblo de Toropalca, en la provincia de Nor-Chichas, departamento de Potosí.

Pero los temblores más notables que han llegado á nuestra noticia, como sucedidos en esta ciudad, son los cuatro del siglo XVII, de 4 á 10 de noviembre de 1650, que constan de los documentos que ván á continuación. Fueron estos sacudimientos tan recios, principalmente el último, de 10 de noviembre, que hicieron nece-

saría la reconstrucción de las torres de la iglesia Catedral de esta ciudad.

Sentimos no haber podido averiguar hasta ahora la relación que pudiera haber entre estos temblores y otros y la imágen de «Nuestro Señor del Temblor» que existe en el mismo templo.

(*Ernesto O. Rück*, Sucre, enero de 1885.

DOCUMENTOS.—Cabildo ordinario de 11 de noviembre de 1650. En la ciudad de La Plata, en once del mes de noviembre de mil seiscientos y cincuenta años, habiéndose juntado á cabildo ordinario los señores del muy insigne Dean y Cabildo de esta Santa Iglesia Catedral Metropolitana, Sede Vacante, conviene á saber, los señores doctor don Pascual Peroches Dean, etc., se trató y confirió lo siguiente. El señor Dean propuso que por cuanto en esta ciudad, desde cuatro del presente mes, repetidamente se han experimentado cuatro terremotos ó temblores grandes, y el último lo fué en extremo, ayer, jueves, diez del presente mes, como á las doce del día, de que resulta hacer tan grande movimiento en la torre de esta Santa Iglesia, que ha caido cantidad de ladrillos, quedando muy grandes aberturas, de qué amenaza muy grande ruína y evidentes daños en el cuerpo principal de la iglesia, y que si continuan dichos temblores se puede temer constantemente que con el primero que suceda, darán en tierra las campanas y lo demás que dicha torre ha de arrastrar consigo; por lo cual insta pronto y eficaz remedio, con toda la mayor presteza que se pueda ejecutar, de suerte que se prevengan y excusen los daños que van representados, y para que se pueda tratar del suceso referido, su parecer, es que se nombre dos señores de este insigne Cabildo, para que vayan en nombre de él, á representar dicho riesgo á los señores Presidente y Oidores vengan á hacer vista de ojos, en nombre de Su Majestad, como patrón que es de las iglesias de las Indias; para que habiéndola hecho se pongan en ejecución los reparos más convenientes que al presente se necesitan hacer en la prevención de los dichos daños que amenaza la torre; y habiéndose conferido esta proposición con todos los dichos señores de este muy insigne Cabildo, todos juntos «*nemine discrepante*», dijeron que se dé cuenta á dichos señores Presidente y Oidores para hacer la vista de ojos, y nombraron á los señores Canónigo Maestros Juan Baptista del Campocaro y doctor don José de Paredes y Prado, para que en nombre de este Cabildo insigne, vayan en persona á representar todo lo del suceso

referido. En cuya ejecución salieron á hacer la dicha diligencia los dichos señores Canónigos; y en su conformidad este insigne Cabildo queda aguardando la resolución de los señores Presidente y Oidores. En cuya ejecución, estando en este estado, en compañía de dichos señores, vino á este insigne Cabildo el señor doctor don Francisco de Sossa, como Oidor más antiguo de esta Real Audiencia, que por ella fué nombrado, para dichos efectos, y dijo que vió el estado y riesgos que la torre amenaza, y confirió en su conformidad con los señores de este insigne Cabildo, que luego, al punto sin dilación alguna, se repare; para lo cual de todo acuerdo se le dió orden al mayordomo de la Fábrica don Clemente de Guzmán, que acuda á todo lo desuso referido, conforme á lo dispuesto por Diego Sayago, Maestro Palarifes. Y el dicho señor doctor don Francisco de Sossa, en nombre de los señores Presidente y Oidores, ofreció informar á Su Majestad, la necesidad grande que hay de hacerse torre, para que la vacante presente, libre la cantidad que fuere servido para su fábrica. Con lo que se acabó este Cabildo, y lo firmaron doctor Pascual Peroches, Dean, etc.»

III

La meseta de los Andes

Nosotros habitantes de las faldas de los Andes creemos que el suelo que pisamos descansa sobre bases inconmovibles de granito, y no obstante, nada más accidentado que él. Los bordes de la meseta se desprenden, se desgarran, á semejanza de un lienzo ó sábana que se desprende de los muros á que está adherido.

Estos fenómenos de fraccionamientos ó *denudación*, como se llaman algunos, han venido y vienen efectuándose desde los tiempos más lejanos hasta nuestros días.

Palpables vestigios prueban que el valle en que vivimos (La Paz) ha sido formado por el hundimiento de la altiplanicie. Las capas que rodean el escarpe de la hoyada, como ya lo hemos hecho notar, se corresponden en todo el contorno, á semejanza de una perforación practicada en las hojas de un libro. Los sedimentos y detritus que tapizan el suelo son de la misma naturaleza del plano dislocado. Verificado el hundimento, el torrente del Chuquiyapu, que se vaciaba en el Desaguadero, cambio de curso. Franqueándose

paso al través de las gargantas ó hendiduras de la cordillera oriental, se incorporó á otros ríos que desembocan en el Atlántico.

Sobremanera sorprendentes son los tajos verticales practicados en la cordillera por la impetuosa corriente, y los pedrones de granito depositados por las aguas en inaccesibles alturas. El viajero que transita por estos abismos llamados «Angosturas,» queda sobrecogido de terror, al ver suspendida sobre su cabeza una disforme montaña qne amenaza venirse abajo. La desigual temperatura de las regiones. fría la una y ardiente la otra, comunicándose por tan profundísima brecha, engendra un constante huracán que chocando contra las escarpadas rocas produce un ruido atronador. Las aves, arrrebatadas por vorágine tan terrible, son estrelladas contra las peñas, describiendo rápidos espirales. Verdadera rebeza de Maelstron en sentido ascendente.

Posteriores denudaciones han sobrevenido después, dando á nuestro país una fisonomía que le es característica.

El valle de Achocalla ha sido formado después de la venida de los españoles: su existencia data tan sólo desde ahora dos siglos....

Hará una treintena de años que el pueblo de Ayatá se deslizó como por un plano inclinado, con la circunstancia de que en algunos lugares el suelo sufrió un cambio notable en su orientación: las entradas de las casas que estaban al N. resultaron dirigidas al E., sufriendo las demás análogas variaciones.

La zona occidental ha sido igualmente teatro de perturbaciones. Frecuentemente se ofrecen á la vista del viajero planos desnivelados por cortes ó hendiduras. En la travesía de Tacora á Pisacoma hay una colina tajada verticalmente, con una curiosidad que merece referirse: en su parte media, en lo más liso del muro. y fuera del alcance de toda escala, se vé una estaca hundida en el resto de una cuerda colgante.

Con qué objeto y de qué modo ha podido asegurarse el madero en tal altura? Es la pregunta que naturalmente se hace el observador.

Puede á mi juicio salvarse la dificultad de esta manera: cuando se clavó el madero y anudó la cuerda, el lugar estaba al alcance del brazo de un hombre; habiendo sobrevenido después un descenso del suelo, ambos objetos resultaron en una situación inaccesible.

Las aguas, lavando y devastando, han concluido por dar á los terrenos removidos formas las más caprichosas.

Coloquémonos en una altura dominante, dirijamos la vista hácia el S. E. de la ciudad, y se ofrecerá á nuestra vista un complicado laberinto de promontorios, crestones de arcilla, excavaciones, etc. En algunos espacios notareis cúpulas, pirámides, obeliscos, columnatas coronadas de pedrones, figurando en conjunto ciudades de gótica arquitectura.

Por esta breve relación se podrá tener idea de los diversos trastornos por los que ha pasado nuestro suelo, trastornos por los que á su vez producen en la estación lluviosa esas desoladoras avalanchas de barro conocidas con el nombre de *mazamorras*, y que en el orden de la naturaleza no son otra cosa que agentes niveladores, para dar más amplitud á los valles, y para hacer más espaciosos nuestros llanos, y más propios para una vegetación expléndida y vigorosa.

(*Agustín Aspiazu.*—La Paz, 1890.)

IV

NUEVOS DATOS SOBRE EL TERREMOTO DE 15 DE AGOSTO

Los dos grandes remesones geológicos acaecidos en la mañana del 15 de agosto último en toda la extensión de los Andes orientales de Bolivia, han llamado justamente la atención de los espíritus reflexivos, tanto por la violencia, cuanto por lo extraordinario del sacudimiento.

Creyóse en un principio que la procedencia de la onda seísmica hubiera provenido de la costa del Pacífico; empero, por datos posteriores adquiridos, se sabe que el punto de percusión ha estado en la cordillera de Muñecas. En efecto, es allí donde el remesón ha sido más violento, precipitando peñascos y traendo abajo varios edificios de pueblos y aldeas situados en sus cercanías.

Otro dato para creer que el centro de la gran onda seísmica que nos ocupa ha venido del Noroeste de La Paz, es el que vamos á expresar.

La mayor parte de los relojes de péndola cuyas occilaciones se efectuaban de noreste á sudoeste, ó sea en dirección paralela á las calles situadas en este orden, han quedado súbitamente detenidos en su marcha, no así aquellos otros que occilaban en dirección perpendicular, formando un ángulo de 90°. Tal ha sucedido, por

ejemplo, con el regulador de la relojería alemana, Corona de Oro, colocando en la línea noreste sudoeste, habiendo quedado súbitamente detenido á las 7 hs. 2' 56" a. m. Lo mismo ha sucedido en los péndulos de la relojería Sailer, que se movían en el mismo sentido. Por el contrario, continuaron su marcha los que occilaban en dirección perpendicular á los primeros.

Ambos hechos se prestan á la explicación siguiente: los péndulos occilantes según la línea noreste sudoeste, recibiendo un movimiento contrario á su dirección y chocando contra sus respectivos aparatos, quedaron detenidos en su curso, mientras que los otros, recibiendo un mayor impulso por el sacudimiento del suelo, continuaron con sus occilaciones de vaivén.

A haberse sabido con toda precisión la hora en que sobrevino el primer tiriton terrestre entre uno ó más de los puntos intermedios entre Muñecas y La Paz, habría sido facil determinar con más rigor el punto céntrico de la gran conmoción que ha experimentado la cadena oriental de los Andes, la mañana del 15 de agosto.

La brevedad con que procedemos al trazar estas líneas no nos permite entrar en otro género de consideraciones concernientes á la materia que nos ocupa.

(*Agustín Aspiazu.*—1891).

V

Yacuiba—El terremoto de 1887

Yacuiba es una población, capital de la provincia tarijeña del Gran Chaco. En 1887, un fuerte terremoto conmovió profundamente este pueblo, haciendo sentir su acción en Caiza y a algunas leguas á la redonda, aunque con efectos de menor trascendencia. Según los primeros datos recogidos en el último punto, no nos fué ciertamente precisada la fecha del acontecimiento; mas, por la ilación misma del relato no fué dificil deducirla.

Días hacía que se había manifestado en la comarca una neblina que, disipada entre día por la acción de los rayos solares, se renovaba hacia la tarde, aumentando la densidad hasta la noche, en que se produjo el sacudimiento. A la una de la madrugada, próximamente, quedó el cielo despejado y terso, apareciendo la línea en su más radiante explendor. Muchos de los habitantes dormían en

las puertas entreabiertas, porque comenzaban ya á dejarse sentir los fuertes calores que preludiaban el próximo estío. Estos datos hacían maliciar que el fenómeno había sucedido en el plenilunio del equinoxio de primavera, como en efecto tuvimos motivo de asegurarnos en el pueblo mismo de Yacuiba: era el 23 de setiembre la fecha en que se había verificado el suceso.

En la noche, pues, y hora indicadas, manifestóse tan exabruta y réciamente la sacudida, que sorprendidos en su lecho los habitantes, algunos fueron golpeados contra los muros inmediatos y lanzados otros sobre el pavimento que oscilaba como las olas de un mar embravecido. De los muchos que dormían á puerta cerrada, no pocos quedaron aprisionados en sus propias alcobas, por haberles sido ya imposible abrirlas. Desquiciadas las paredes, desplomáronse los techos sobre los infelices arrestados, oprimidos por una lluvia de tejas de palmera y otros materiales, cuyos golpes trataban de atenuar cubriéndose la cabeza con almohadas y otras prendas. Inutil empeño el tratar de mantenerse en pié, porque las violentas trapidaciones del suelo no les dejaban otro recurso para evitar una muerte segura, que acojerse en los ángulos de su prisión, ó asilarse bajo los muebles con que tropezaban. Así fue como, despues de la gran sacudida, resultaron algunos oprimidos por los escombros, otros con los miembros fracturados, y en fin, gran número de contusos.

Los que lograron salir en los primeros momentos de la sacudida, pudieron hacerse cargo de varios pormenores consiguientes al fenómeno: formación de ondas consecutivas en el terreno, como las de un telon ó lienzo que se sacude; oscurecimiento del cielo por nubes cada vez más densas, probablemente la polvareda producida por los derrumbes hasta casi ocultar la luna por completo; animales caceros y de la campiña arremolinados entre el confuso tropel de la multitud, confundiendo sus graznidos y relinchos con el general clamor del aterrado vecindario; y en todo lo recio de esta espantosa confusión, el estruendo subterráneo, como de una tempestad destacada en el seno del abismo, en concierto horrible con el fragor de cascadas de rocas desquiciadas de las montañas y alturas circunvecinas.

Es indudable que esta sacudida ondulatoria, cuya duración se nos aseguró haber sido de algunos minutos, no ha debido alcanzar sino á muy pocos segundos, porque un minuto habría sido suficiente para convertir en escombros toda la población y para deja-

escasos narradores del suceso. Los sacudimientos siguieron reproduciéndose por intervalos, aunque con menor intensidad, por espacio de un mes, próximamente; y qué coincidencia! de regreso ya del Pilcomayo, en Yacuiba, hallándonos en el alojamiento con nuestro ilustrado colega compartiendo açerca de las circunstancias del fenómeno, de improviso sentimos al huésped, que se dió á conocer por una doble sacudida, cuya duración no pasaría de un segundo, ó poco más, siendo de notar que el estremecimiento tenía lugar, también esta vez, una fase crítica; y gracias á que esta fase lunar fué una de las cuadraturas, porque á conicidir con una zizigia, talvés no tan pronto habría sido posible ponerse fuera de tejado.

Varias son ciertamente las causas generales á que se atribuye este orden de perturbaciones; pero mereciendo atención preferente las de carácter local, hemos procurado descubrirlas, aunque sin resultado, en la naturaleza misma de la zona, tales como las que se atribuye á la acción de las aguas. Noticia alguna ha podido póner en nuestro conocimiento la existencia ó aparición de nuevas fuentes en la comarca, ni poco antes, ni despues de la producción del fenómeno, hacia las proximidades de las formaciones calizas.

Es, en efecto, cosa reconocida en algunos puntos del globo, que efectos dinámicos semejantes suceden bajo la acción de corrientes que, infiltrándose á través de grietas del sulfato calizo, por ejemplo, determinan la transformación de la anhidrita en yeso, produciéndose en este caso un aumento de volumen considerable de 30 á 33 %; ó bien que obrando dichas corrientes por solución sobre otras materias dan un resultado inverso, esto es, producen grandes fallas y profundas depresiones en la corteza sólida, pero no de efectos inferiores en su manifestación externa.

Una inspección más detenida de toda esta región, y muy escialmente de la zona de levantamiento, podrá talvés arrojar alguna luz sobre este orden de datos; con todo, no creeríamos acertado, atribuir la producción del fenómeno á causas de perioricidad problemática.

No siendo pues aplicables á la catástrofe de Yacuiba ni las que dejamos apuntadas, ni otras de caracter puramente local, es preciso buscarlas en otros agentes de naturaleza y proporciones análogas al efecto producido, tales como las que se relacionan con las revoluciones de nuestro sistema astral, y muy especialmente con los cuerpos más vecinos á la tierra.

Si es sabido que el movimiento isócromo de los mares sufre perturbaciones notables en las cuadraturas y zizigias de nuestro satélite: que tales perturbaciones son de mayor significación todavía, cuando una de esas posiciones coincide con los puntos solsticiales ó equinoxiales del globo, no cabe duda que mareas semejantes se reproduzcan en el oceano ígneo central, chocando contra las paredes de la bóveda interior, introduciéndose en sus grandes fallas, evacuándolas en seguida y sacudiendo, en consecuencia, casquetes determinados, en relación con la zona de actividad de los astros concurrentes y con su posición respectiva; asi, siendo menores tales efectos en los cuadrantes y apogeos, serán indudablemente mayores en las zizigias y perigeos; y si son muy notables en su coincidencia con las posiciones equinoxiales, lo serán mucho más en las de perihelio. Hé aquí lo que en el caso de la ligera sacudida á que nos acabamos de referir, hizo que dijésemos á nuestro colega, «gracias á la cuadratura.»

Qué casualidad hacia que tanto el terremoto del 87 como el temblor del 95 coincidiesen, el primero con el equinoxio plenilunio, y el segundo con el cuarto creciente y muy cerca del perigeo?

Además de las razones expuestas, que ciertamente nos inclinan á ver en estas últimas las verdaderas causas de tal hecho, tampoco son de deshechar las que se relacionan con la posición topográfica de la predicha zona, en armonía con la de las demás regiones continentales en que son tan frecuentes tales manifestaciones, haciendo contraste con otras en que apenas son perceptibles.

Es sabido que las provincias argentinas de la antigua Cuyo, la larga cinta costera del Pacífico que se extiende desde Chile hasta Colombia, las porciones comprendidas entre los macizos de Santa Marta, Suma Paz y Venezuela, toda el área de los estados de Centro América, etc., son y han sido desde tiempo inmemorial. el teatro de catástrofes producidas por las trepidaciones de su suelo, en proporciones más ó menos alarmantes. Todo el laberinto de las islas é islotes de la costa occidental de Patagonia y el mismo archipiélago magallánico, no son en realidad más que reliquias de un cataclismo geológico, que cercenó, hace algunos miles de años, á la futura Chile una buena porción de su faja, no dejándole sino una constelación de peñascos y escollos, de navegación peligrosa.

Fijando la atención en la topografía de estas regiones, muy luego se echa de ver que ellas ocupan justamente una posición ve-

cina á grandes y extensos macizos de cordilleras que, de constitución volcánica, en la mayor parte de la extensión designada, son otros tantos focos o centros de acción de los fenómenos seísmicos, no menos que los demás sistemas montañosos, en los cuales, la falta aparente de volcanes, no siempre revela la apariencia de otras tantas zonas inactivas, ó cuando menos paralizantes de la energía dinámica de las primeras.

Por contraposición á estas observaciones, nótase el curioso fenómeno de que, regiones situadas en las mesetas y llanuras del Continente sean las que menos se resientan de tales estremecimientos de la corteza terrestre. Si, pues, Yacuiba, á semejanza de las demás zonas vecinas á los grandes macizos andinos guarda la misma relación, no hay motivo para creer que no fuese teatro de perturbaciones parecidas, ya que se extienda al O. de ella y en una larga serie paralela, todo un cortejo de serranías que son las que amurallan á Tarija por el E. Si en este sistema orográfico existe algún volcan ó vestigios de volcanes extinguidos, lo dirá el estudio prolijo que ulteriores necesidades obliguen á nuestros Gobiernos; sin embargo, talvez no carezca de fundamento la denominación dada á uno de los puntos de la misma región, á corta distancia al S. de Yacuiba.

Es una pequeña y pintoresca cuenca formada, en primer término, de varias colinas dispuestas en forma de anfiteatro y protegidas, en segundo, por montes de mayor elevación. Este paraje es llamado «Volcansito.» Vendríale tal nombre de una tradición real de algún pico volcánico de las inmediaciones, ó solo se le dió por la forma cónica más perceptible de algunos de esos montículos? Pero en este caso se encontrarían todos los sitios que tuviesen colinas de igual apariencia, y que tampoco escasean en dicha zona.

(*Ignacio Terán.* Sucre, 1898).

VI

En algunos sitios de la cordillera (provincia de Muñecas) se descubren vestigios que denotan la existencia de volcanes en épocas lejanas; sin embargo, las transformaciones geológicas no permiten percibir montículo alguno en cuya cúspide se note cavidades crateriformes. Ultimamente se tiene conocimiento que en la serranía de Tuana que atraviesa la región de Camata se ha des

cubierto el cráter de un volcán; aún no se sabe si se halla en actividad ó es simplemente la abertura de un volcán apagado, que permanece ignorado.

Las fuentes termales que hoy se ven en muchos sitios y en el mismo terreno, no dejan duda de la constitución volcánica de la provincia y de la aparición más ó menos tarde de volcanes en las varias ramas de la Cadena Real.

(*M. Rigoberto Paredes.* Monografía de la provincia de Muñecas, 1898).

VII

TEMBLORES DE TIERRA

La ciudad de La Paz hasta el día no ha tenido nunca que lamentar los estragos y trastornos de un terremoto.

Desde su fundación, no ha experimentado sino en muy pocas ocasiones, según se sabe por la tradición, ligeros temblores en su suelo, que han pasado siempre desapercibidos y sin causar desgracias notables.

En muchas de las erupciones y terremotos de las costas del Ecuador, Perú y Chile, cuando ellos han sido de grande intensidad, las sacudidas se han trasmitido hasta la ciudad de La Paz, principalmente cuando el Misti de Arequipa despertaba de tiempo en tiempo de su temporal letargo.

Sabido es que la costa occidental del continente americano, está coronada en toda su longitud, de más de 400 volcanes, que son otras tantas bocas que hacen comunicar en esta parte del mundo la atmósfera con el centro del globo terrestre.

En el departamento de La Paz, es indudable que deben existir también, á causa de su proximidad á la costa, algunos picos volcánicos no estudiados.

Fuera de un gran morro llamado el «Molino Quemado,» en la cabecera de la quebrada de Sapahaqui, y el cual es á todas luces de origen volcánico moderno, no se conoce ningún otro como éste.

En La Paz no se ha sentido pues hasta hoy ningún sacudimiento de consideración. Los que se han producido en los últimos años, el 10 y 17 de mayo de 1877, 6 de noviembre de 1888, 15 de agosto de 1891, 2 de junio y 6 de julio de 1896, han sido leves y ligeros, no habiendo tenido más consecuencias que una que otra pared averiada, los péndulos de algunos relojes paralizados, obje-

tos caídos al suelo, etc. Sin embargo, el temblor de 17 de mayo de 1877, ocasionó el desplome de dos arcos en el templo de San Sebastián, que á la sazón se reconstruía.

Ha habido también derrumbes y hundimientos parciales de más ó menos consideración en algunos puntos de las cercanías de la ciudad, pero nunca en la ciudad misma. El valle de Achocalla es efecto de uno de esos hundimientos.

«Por la crónica de los padres agustinos de Lima, se sabe que la población de indígenas nombrada «Ancuancu y situada en la altaplanicie á una legua de La Paz, sufrió un brusco descenso del suelo (el 2 de abril de 1582), quedando sepultados todos sus habitantes, con excepción del Curaca ó Cacique, que salvó con vida, perdiendo el habla, refería la catástrofe por medio de señas.

Un suelo revuelto, erizado de prominencias y montículos y un lago proveniente de las vertientes interceptadas por las capas dislocadas, son los vestigios que han quedado del predicho hundimiento.

En 1837, el cerro de «Quilliquilli, en Santa Bárbara (ciudad de La Paz), sufrió también una dislocación ó derrumbe. Dividióse aquel promontorio en dos fracciones, descendiendo la una y manteniéndose inmóvil la otra. Una parte de la población, movida por la curiosidad, fué á espectar de cerca el fenómeno.»

Los frecuentes desprendimientos y derrumbes que han sufrido los cerros S. E. de la ciudad, ha motivado que toda aquella parte adquiera el nombre de Tembladerani, con que se la conoce. El derrumbamiento más notable que se ha producido allí en los últimos años, ha sido el de la noche del 29 de agosto de 1873, en que perecieron 32 personas, siendo sepultadas muchas casas y chacarismos.

El último derrumbe se produjo en mayo de 1877.

(*Luis S. Crespo.* Monografía de La Paz, 1902).

VIII

Movimientos sísmicos

La zona volcánica en Sur América, se extiende en dirección del sistema orográfico andino y está localizada al oeste del continente. Bolivia, por lo tanto, no tiene comprendida en tal región sino una sección poco extensa de su territorio. Los Andes, bifurcados en el país en dos secciones generales, no ofrecen cimas

eruptivas en actividad, sino en la parte occidental de aquellas, es decir, en la cadena orográfica que orilla la costa del Pacífico.

Las ondulaciones y expansiones seísmicas y en general la acción dinámica geológica, se verifican siempre con más continuidad y violencia hácia el oeste. Las vibraciones que alguna vez han sacudido levemente el terreno hácia la parte central del territorio nacional, no han sido generales ni violentas, indudablemente á consecuencia de que la intensidad de las occilaciones ha llegado ya debilitada, hasta la parte media del terreno. Es indudable que las conmociones producidas por los agentes deflagrantes en la zona volcánica occidental, no hallan hácia el este franco espacio para la propagación ámplia y enérgica de sus dilataciones.

Los más leves sacudimientos que se han sentido alguna vez en la región central del país, provienen quizá de centros de conmoción diferentes, aislados y débiles, aunque la dirección de las oscilaciones haya tenido generalmente una inclinación casi paralela á la de la cadena occidental andina.

Como únicas conmociones notables, se fijan tan sólo las de agosto de 1891 y julio de 1896. El punto inicial del movimiento, en ambos casos, fué la sección noroeste de la cordillera oriental del departamento de La Paz, sección en la que se ha reconocido la existencia de cimas crateriformes, como la de Tuana, en la provincia de Muñecas de este Departamento.

En general, el país está fuera de conmociones volcánicas de América, y los fenómenos geológicos más numerosos no han sido ocasionados por movimientos seísmicos, sino por disgregaciones, denudaciones, ó nivelación, internas ó externas, de la sección del globo en el que el país está situado.

El 2 de abril de 1582, una fracción de la altaplanicie, al S. E. de La Paz, se hundió súbitamente, desapareciendo en la catástrofe íntegro el pueblo de indígenas nombrado Ancuancu. En su lugar se formó el valle de Jacha Kalla (Achocalla) de considerable extensión, con los lagos, pantanos y montículos que subsisten hasta hoy.

Desde entónces, esta región no ha dejado de experimentar hundimientos y derrumbes de más ó menos consideración, especialmente en su parte próxima á la ciudad, por lo que se ha dado á aquel lugar el nombre de Tembladerani.

El descenso más brusco de los últimos años, se efectuó en 1873.

En 1837, la mitad de las colinas de Quilliquilli, próximas á la

ciudad, descendió profundamente, quedando la otra fracción en su primitivo nivel.

La misma gran cuenca donde está situada la ciudad de La Paz, no es sino el resultado de un gran asentamiento del terreno que ha formado el valle actual y hecho cambiar su curso al río Chuquiyapu, que corre hoy por su centro, habiendo antes dirigídose probablemente hácia el lago Titicaca ó río Desaguadero.

Todos estos fenómenos no han sido sino movimientos de nivelación del terreno, elevado anteriormente por la convulsión que suspendió los Andes; asentamientos colosales del suelo que desciende á rellenar las inmensas fallas y concavidades interiores de esta parte del globo, ó grandes resbalamientos que el piso sufre para afianzarse en sus profundidades.

En el oriente, las conmociones seísmicas se dejan sentir rara vez. Por la tradición y la etimología se sabe que en Obapurú, localidad del departamento de Santa-Cruz, en un hundimento súbito, se perdió la población que existía, formándose en su lugar una inmensa vertiente termal, que subsiste hasta hoy.

Ultimamente, en el mismo departamento, el pueblo de Tacurú, ha sido arrazado por una erupción de fango, que se ha originado en un lago próximo á la población; el agua llegó á subir á 10 metros sobre el nivel del suelo, ahogando á todos sus habitantes.

No está pues el país expuesto á los trastornos seísmicos, y su superficie, en general, está fuera de la zona volcánica sud americana.

(Geografía de la República de Bolivia, texto oficial, 1905).

IX

Terremoto de Santa-Cruz

Era yo niño, allá por los años de 1848 á 50, cuando se sintió precedido de un fuerte ruido subterráneo, un formidable sacudimiento de tierra en mi ciudad natal, Santa-Cruz de la Sierra, capital del departamento del mismo nombre (Bolivia), fronteriza al Brasil y al Paraguay, á horas 5 de la tarde, más ó menos, pero tan fuerte, que era imposible tenerse de pié, y los árboles (en las huertas de todas las casas hay árboles frutales, como naranjos, chirimoyos, limoneros, etc.) se azotaban unos contra otros con tal fuerza, que no quedó una fruta de ellos, y produciendo un ruido aterrador, que aumentaba el pánico de los habitantes.

Sin embargo de la fuerza y violencia, y de su duración de dos minutos, según oía decir, no produjo derrumbes, sino algunos dete-

rioros en los edificios, merced al sistema de arquitectura, á su condición de edificios de un solo piso, con corredores sostenidos por pilares de madera (llamada *cuchi*, que es la madera de fierro) y del material empleado en la construcción de las paredes, ninguna de adobes, ni ladrillo, sino encatrado de madera, caña hueca (bambú) y de barro.

Como no había tradición de un fenómeno análogo al anterior, nadie podía darse cuenta de su origen y naturaleza; con cuyo motivo, la confusión y el espanto eran superiores á toda ponderación.

Con la experiencia adquirida después con los terremotos del 68, del 77 y del 906 puedo ya asegurar que ese formidable sacudimiento de tierra revistió todos los caracteres de un verdadero terremoto, por su fuerza, por su violencia y por su duración; y si no ocasionó derrumbe de los edificios, sino deterioros de poca consideración, fué, sin duda, lo repito, por el sistema de arquitectura, casas de un solo piso, con pilares de sostén, tanto en las paredes como en los corredores y por el material que se emplea encatrado de bambú con barro (quincha) como aquí en Tacna y Arica; nunca paredes de adobes ni de ladrillo, que carecen, al parecer, de la elasticidad necesaria, especialmente el de ladrillo; á lo que se deben, en mi concepto, los horribles derrumbes y destrucciones causados por el último terremoto en Valparaiso, Santiago y demás pueblos de la misma zona. Este es un punto de altísima importancia económica que merece los honores de un estudio científico especial.

Sea de esto lo que fuere, el hecho es que ahora mismo, con los progresos de la ciencia, no se explica ese sacudimiento sino como efecto de repercución de un foco originario, porque el país es completamente plano, su terreno arenoso y de una feracidad extraordinaria; allí es común el horizonte visual, limitado únicamente, de vez en cuando, por hermosísimos bosques seculares cuyos árboles, de inmenso grosor y elevación, se desgajaron, en gran parte por el choque de unos contra otros, ocasionado por el sacudimiento, que al parecer fué ondulatorio, y no oscilatorio; allí, por otra parte, no se conoce, ni se tiene idea de lo que son cerros, ni serranías, pues la cadena más próxima se encuentra á una distancia de más de setenta millas, en línea recta, y en ella no existen volcanes, ni indicios de antiguas erupciones.

(*Zoilo Flores*. Movimientos seísmicos, Tacna, 1906).

PROYECTO DE REFORMA

DEL

CALENDARIO

Iquique, Febrero 1º de 1909.

Señor don Manuel V. Ballivián,
Miembro del 4º Congreso Científico (1º Pan-Americano).

La Paz.

Muy señor mío:

Me permito adjuntar un ejemplar del trabajo titulado «Proyecto de reforma del Calendario,» que he remitido á la Sección de Matemáticas Puras y Aplicadas, de ese Congreso, y también incluyo copia de una carta que sobre el mismo asunto, he dirigido al señor E. J. Horniman, Miembro del Parlamento Inglés.

Deseando que el estudio á que me refiero, merezca su aprobación, y contando con la valiosa cooperación de U. para hacer propaganda mundial, á fin de que se ponga en práctica la innovación que propongo, me suscribo de U. afectísimo seguro servidor.

Carlos A. Hesse.

Proyecto de reforma del Calendario

Puesto que el tiempo es dinero, conviene reglamentar la unidad de tiempo, para que éste no se pierda en hacer cálculos engorrosos, si se puede adoptar una fórmula que los simplifique y que por consiguiente ayude á economizarlo.

En un año corriente de nuestro actual calendario, en el que el 1º de enero cayera en viernes, como sucederá en 1909, la tabla para el mes de febrero sería la siguiente:

Lunes	*Martes*	*Miércole*	*Jueves*	*Viernes*	*Sábado*	*Domingo*
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28

Ahora bien, la innovación proyectada en estas líneas, consistiría en que todos los meses del año, en todos los años, eternamente, se amoldaran á dicha tabla, y eso se conseguiría de la manera que se explica á continuación.

El año se dividiría en 13 meses de 28 días cada uno, igual á 364 días.

El mes se dividiría en 4 semanas y la semana en 7 días.

El año se compondría de 52 semanas justas y cabales.

El primer día de cada siglo, de cada año y de cada mes, correspondería con el primer día de la semana, ó sea lunes.

El nuevo mes que se podría llamar treciembre, por ejemplo, se agregaría después de diciembre.

Entre el 28 de treciembre y el 1º de enero, se intercalaría un día Nº 0 (cero) que se llamaría día de año nuevo, el cual sería festivo.

Cada 4 años se intercalaría entre el 28 de treciembre y el día de año nuevo un día Nº 00 (doble cero) que se llamaría día bisiesto, el cual sería también festivo.

Los días Nº 0 y Nº 00, no se contarían para nada en los vencimientos comerciales, etc., etc.

Cada cien años, á principios de cada siglo, se suprimiría el día Nº 00, trascurriendo 8 años sin día bisiesto.

El 1º de enero que siempre caería en lunes, sería día de trabajo.

Como el último día del año, sería siempre domingo, se juntarían dos días festivos seguidos y en los años bisiestros tres.

Todos los meses tendrían 4 lunes, 4 martes, etc., etc. y 4 domingos.

Todos los años tendrían 52 lunes, etc., etc. y 52 domingos.

El 1º, el 8, el 15 y el 22 de cada mes, serían siempre lunes, en todos los años, por los siglos de los siglos.

El 2, el 9, el 16 y el 23 de cualquier mes, serían martes, y así sucesivamente.

El primer domingo de cada mes, sería domingo VII.

El 14, el 21 y el 28 de cualquier mes, serían también domingos.

El año se dividiría en 2 medios años de 26 semanas, para los efectos de los balances de los Bancos y capitalización de intereses, etc., etc.

Las letras de cambio se girarían á 28, 56 y 84 días, ó más claro á 1, 2 y 3 meses vista.

El año se dividiría en 4 cuartos de año de 13 semanas, para los casos en que instituciones como las Compañías de Seguros sobre la vida, dan á su clientela, la facilidad de pagar la prima anual de sus pólizas, en cuatro parcialidades.

Este nuevo calendario se pondría en vigencia desde principios de 1912.

Entre el 31 de diciembre de 1911 que caerá en domingo y el 1º de enero de 1912 que deberá ser lunes, se intercalaría el día Nº 0.

Entre el domingo 28 de treciembre de 1912 y el lunes 1º de enero de 1913, se intercalaría los días núms. 00 y 0.

El siguiente cuadro que las futuras generaciones, aprenderían de memoria desde la más tierna infancia, serviría eternamente para todos los meses.

Lunes	*Martes*	*Miércoles*	*Jueves*	*Viernes*	*Sábado*	*Domingo*	1912 .
1	2	3	4	5	6	7	Abril
8	9	10	11	12	13	14	Julio
15	16	17	18	19	20	21	Octubre
22	23	24	25	26	27	28	Treciembre

El 1er cuarto de año terminaría el 1er domingo de abril; el 2º domingo de julio; el 3º, el 3.er domingo de octubre y el 4º, el 4º domingo de treciembre.

Combinando la columna de los domingos, de dicho cuadro, con la de los meses, se vé que los cuartos de año terminarían el 7 de abril, el 14 de julio, el 21 de octubre y el 28 de treciembre respectivamente.

El primer medio año terminaría en la mitad del 7º mes, ó sea el domingo 14 de julio.

En la casilla que queda encima de la columna de los meses, se pondría «1912,» para que nuestros descendientes no se olvidaran nunca, que desde ese año de la era cristiana para adelante, se había adoptado el calendario nuevo, y que desde esa fecha para atrás se había usado el antiguo, que interesaría mucho á los sabios é historiadores.

Las semanas, los meses, los ¼ de año, los ½ años, los años y los siglos, principian por lunes y terminan con domingo.

La estadística oficial de las naciones y la de todas las empresas particulares sería más exacta y provechosa, con meses tan uniformes en cuanto á su duración.

Si este proyecto se pusiera en práctica, las fechas del principio y fin de las cuatro estaciones, en el nuevo calendario, serían así:

En el hemisferio boreal

Primavera.—Del martes 23 de marzo al martes 2 de julio.
Verano.—Del miércoles 3 de julio al viernes 12 de octubre-
Otoño.—Del sábado 13 de octubre al jueves 18 de treciembre.
Invierno.—Del viernes 19 de treciembre al lunes 22 de marzo

En el hemisferio austral

Primavera.—Del 13 de octubre al 18 de treciembre.
Verano.—Del 19 de treciembre al 22 de marzo.
Otoño.—Del 23 de marzo al 2 de julio.
Invierno.—Del 8 de julio al 12 de octubre.

Para las inscripciones de nacimientos, de defunciones y de matrimonios en artículo de muerte, se consideraría el 1º de enero, en el Registro Civil, como de 48 horas, anotando en dicho día lo que correspondiera al día Nº 0. El 28 de treciembre, en los años bisiestos, también se consideraría como de 48 horas, en dicha oficina, anotando en ese día, lo que correspondería al día Nº 00.

La estadística en este caso adolecería de una irregularidad, puesto que en enero y á veces en treciembre, aparecerían inscripciones correspondientes á un espacio de tiempo, que tendría 1/28 más que el período de los demás meses, pero eso mismo prueba la bondad de todo el sistema propuesto, por aquello de que la excepción confirma la regla.

Iquique, 4 de noviembre de 1908.

Carlos A. Hesse.
(Peruano).

Iquique, diciembre 5 de 1908.

Señor E. J. Horniman,
H. Miembro del Parlamento.
Londres.

Muy señor mío y amigo:

He leido en un diario, qne el señor Robert Pearce, ha presentado al H. Parlamento inglés, un proyecto de ley reformando el calendario que actualmente rige, en ese y este país.

Ahora me permito incluir copia de un proyecto análogo, que yo mandaré al Congreso Científico Pan-Americano, que se reunirá en Santiago en el presente mes.

Faculto á U. para que haciéndolo suyo, presente U. mi proyecto á su Parlamento, y creo que le será fácil conseguir que el señor Pearce retire el de él y apoye el nuestro, con su voz y con su voto

Dentro del sistema propuesto por mi, se consigue todo lo que el señor Pearce persigue, y además se obtienen muchas otras ventajas, que lo harán más aceptable, aún en las naciones que usan ahora un calendario distinto al nuestro.

Aunque el extracto que he tenido á la vista, no lo especifica claramente, sospecho que el señor Pearce ha ideado que tengan 31 días los siguientes meses: marzo, junio, setiembre y diciembre dejando con 30 días los 8 meses restantes.

El señor Pearce ha elegido el año 1912, para iniciar su reforma, á fin de dar tiempo para conseguir la adhesión de las demás naciones, y yo he escojido ese mismo año, por la circunstancia de que principiará con día lunes.

El señor Pearce, persigue que las fiestas movibles se vuelvan fijas y hace notar que el día de Pascua, caerá en 1912, el domingo 7 de abril; pues bien, en mi sistema se consigue eso mismo y también el 7 de abril será domingo.

Sin embargo debo hacer notar aquí, que el 7 de abril, del proyecto del señor Pearce, corresponde al día domingo 14 de abril de mi sistema y que el 7 de abril de mi calendario, equivale al domingo 31 de marzo del confeccionado por el señor Pearce.

En efecto, si numeráramos todos los días del año, del actual calendario, del 1 al 366 y formáramos un cuadro de cinco columnas; dos para dicho actual calendario, dos para el señor Pearce y uno para el mío, entendiéndose que en los sistemas para los cuales se dedicarían dos columnas, se ocuparía una para el orden de los días en los años corrientes y la otra para eso mismo en los bisiestos; si se hiciera todo eso, digo, se notarían, las siguientes equivalencias:

El 2º día del año sería el 2 de enero en el calendario actual; y el lunes 1º de enero en el del señor Pearce y en el mio.

El 60º día del año sería el miércoles 3 de marzo en el calendario mio; el miércoles 29 de febrero en el del señor Pearce, y en el actual el 1º de marzo en los años corrientes y el 29 de febrero en los bisiestos.

El 185º día del año sería el martes 16 de julio en mi sistema; en el del señor Pearce sería el martes 2 de julio en año corriente y el lunes 1º de julio en bisiesto; en el calendario actual sería el 4 de julio y en año bisiesto el 3 de julio.

El 365º día del año sería el 31 de diciembre en el calendario en uso y el 30 de diciembre en los años bisiestos; en el del señor Pearce sería el domingo 31 de diciembre y en los años bisiestos el sábado 30 de diciembre; en mi sistema sería siempre el domingo 28 de treciembre.

Para un profano seguramente estas equivalencias serán algo incomprensibles; pero el señor Pearse entenderá lo que ellas significan y será una prueba más para que él comprenda la ventaja de mi proyecto sobre el de él.

El día Nº 0 de mi calendario sería en realidad el primer día del año y el día Nº 00 sería el último día del año bisiesto, de manera que el Nº 00 estaría antes que el Nº 0; con esa colocación de dichos días muertos, que no pertenecerían á ningún día del mes ni de la semana, no se alteraría el orden de todos los días del año, al trasportarlos de un sistema á otro, para los efectos á que haya lugar si se acordara el cambio de que estoy tratando.

Pasando ahora á mi proyecto, diré que entre nosotros no sería una novedad adoptar meses de 28 días, puesto que actualmente así es el mes de febrero, en los años que no son bisiestos, y en la China no llamaría la atención que el año tuviera 13 meses, puesto que en su actual calendario, tienen cada 3 años, uno de 18 meses, siendo los otros dos de 12.

Sería difícil que en Rusia adoptaran el calendario inglés ó que en Inglaterra se adhirieran al ruso; pero sería fácil que ambos países, abandonaran el que tienen, para de común acuerdo, tomar el nuevo propuesto por mí, que es más cómodo, más sencillo y más práctico.

En una palabra, estoy plenamente convecido, de que si U. patrocina en Lendres mi recordado proyecto y el Parlamento inglés lo hace defender en toda la Europa, como pienso hacerlo en todas las Repúblicas de Norte, Centro y Sud América, por intermedio de los señores delegados al Congreso Científico, estoy convencido, digo, que no estaría lejano el día en que hubiera un calendario solo, para todos los habitantes del mundo.

De U. atento seguro servidor y amigo.

Carlos A. Hesse.

ESTUDIO

DE LA

FRONTERA ENTRE BOLIVIA Y EL BRASIL

POR EL

Mayor Fawcett, R. A.

JEFE DE LA COMISIÓN BOLIVIANA.

La breve reseña del trabajo al que se ha dado cima y del que está en actual ejecución sobre las fronteras de Bolivia y el Brasil, puede ser de algún interés, sobre todo como una explicación de los planos ya sometidos á la Real Sociedad Geográfica.

Acaso sea supérfluo decir que un nuevo reconocimiento de la frontera entre ambas repúblicas se imponía desde que, en 1903, á causa de la rebelión del Acre, Bolivia tuvo que hacer cesión nada menos que de setenta mil kilómetros cuadrados de tierra comprendidos entre el Acre y la naciente del Yavari por la suma de 2.000,000 de libras esterlinas, y con ciertas modificaciones de la frontera sobre el río Paraguay. Fué á consecuencia de esto que ya en 1906, fuí invitado para emprender la exploración de la región septentrional de la nueva frontera, desde las rompientes del Madera hasta la naciente del Acre, cuyas condiciones geográficas eran conocidas de modo muy vago. Principalmente, la nueva frontera se extiende entre el Alto Acre y el paralelo 11° S., y las coordenadas geográficas de las nacientes del Iquiry y Rapirrán.

La actual exploración comprendía el ascenso del Alto Acre, el estudio de los orígenes de los citados ríos y el descenso del Abuná. Se calculaba en tres años la duración de este trabajo. Su presente ejecución sólo ha requerido nueve meses contínuos de viaje, arrancando desde Riberalta y regresando á este mismo punto, sobre el río Beni. Cual sucede en las regiones remotas de los centros poblados, la mayor de las dificultades era la del acopio de provisiones y también la formación del personal que acompañára á la comisión de estudios. Asímismo presentábanse otras dificultades. En lo general, sin embargo, éstas fueron vencidas, y sí exceptúa el arrastre de pesadas canoas durante seis semanas á orillas de los rápidos del Alto Acre, así como los fatigantes aguaceros, que apenas permitían alguna vez á los expedicionarios llevar seca la ropa en el día ó en la noche, todo lo demás era de regocijarse. El río sigue el cúrso que ya fué trazado por Chandless en 1868.

Varias tribus salvajes moran en las selvas que están al oeste de la confluencia del Yaverija, en cuyas proximidades acaba la explotación de la goma elástica. Pero aunque dichos salvajes atacan muy á menudo á los picadores de goma, en manera alguna molestaron al grupo expedicionario. Todo el personal componíase de siete en la parte superior del río. Después de ocuparse en la determinación de las nacientes del Iquiry y el Rapirrán, en la región relativamente elevada que se halla enclavada entre el Acre y el Abuná, mi ayudante, Mr A. F. Chivers, regresó á Riberalta y de ahí á su hogar, porque no podía avenirse con las condiciones de insalubridad del último río citado, puesto que en los primeros meses de campaña hubo de sufrir de la fiebre que reina allí. En cuanto á mí, por fortuna pude adquirir, á precio exorbitante, un pequeño bote en el Alto Abuná, y por último bajé este río hasta su desemboque en el Madera, acompañado de un joven boliviano y tres indios, dos de los cuales murieron posteriormente. Toda la región, que cada año se inunda, es de un paludismo sin ejemplo; ni tampoco el viaje ofrece atractivo alguno, puesto que en la mitad del curso del río hállase la comarca infestada de criminales brasileños, que descaradamente muestran su falta de respeto á la vida humana, á la vez que en la otra mitad inferior, los salvajes pacaguaras presentan un contínuo peligro para el navegante. Agrégase á este que el sucuri ó anaconda es de una propagación asombrosa. Tales serpientes á veces alcanzan fabulosas dimensiones, si nos atenemos

á varias informaciones de esos lugares. Nosotros matamos una de 20 metros, y tengo el testimonio del almirante Guillobel, de la Comisión Brasileña, que me citó el caso de una de 26 metros, matada cerca de Corumbá, en el río Paraguay. En el Abuná asegúrase que las tales serpientes tienen instintos de comer carne humana, y lo que hay de cierto, es que, á juzgar de las dimensiones del hueco que ocupa su guarida ó cubil en los pantanos, se puede calcular que su tamaño sobrepasa los límites de cuanto pueda imaginar la credibilidad europea. El tigre de la América del Sur, ó sea el jaguar, es, asímismo, muy común. Dichas bestias son por lo general en estos lugares voraces de carne humana. Se deslizan en el campamento noche por noche, y alguna vez me despertó el rozamiento del lomo de una de estas fieras en mi hamaca.

El beriberi, plaga del Acre, y la série de fiebres que allí grasan, mal podían animarme á volver á esa región. La navegación aguas abajo de este río importaba para mí un acto de atrevimiento. El Acre es navegable desde diciembre hasta abril hasta la confluencia del Yaverija y el Abuná en los mismos meses. En la estación seca ambos apenas forman dos corrientes de muy escaso caudal de aguas, y háñanse obstruidas por bancos de arena. A fines de octubre de 1907, después de dos meses y medio de viaje desde Riberalta, tiempo durante el cual dos veces naufragué en el Beni, halléme de regreso en La Paz.

Los resultados de la exploración nos manifiestan claramente la falta de buena voluntad de parte del Brasil, para aceptar el Alto Acre como la línea de frontera desde Bahía al oeste, una línea recta desde Bahía á la naciente del Rapirrán, y de ahí el curso de este río y el Abuná, al este. El Iquiry desaparece del tratado, por cuanto su posición ha sido errada. Una comisión mixta fijará los hitos de la frontera probablemente en 1911.

De regreso en La Paz, fuí invitado por el Gobierno para encargarme de la dirección de la comisión que conjuntamente con los brasileños debía operar en el río Paraguay, y como ello ofrecía mucho mayor interés que la monotonía del Amazonas, constituíme, en los comienzos de mayo de 1908, en Corumbá, en compañía de Mr. F. G. Foster y un competente ingeniero francés, Mr. Vaudry, en calidad de ayudantes. Aquí, cual antes sucedió, el cómputo del tiempo para llevar á cabo tal operación de reconocimiento de la frontera resultó ser mayor del empleado. En un espacio de tres

meses, me temo que con pocas ganas de parte de nuestros colegas brasileños, habiamos completado la parte más importante del trabajo, en las proximidades de Corumbá, y hubimos de detenernos á causa de inesperada bajante de las aguas del río Paraguay á un nivel inferior del de sus periódicas inmediaciones. Por tal motivo resolv separarme de mi colega francés para practicar ciertas mediciones geodésicas en los lagos Mandioré, Gaiba y Uberaba y representar la porción técnica de la comisión en la erección formal de los marcos permanentes en las posiciones fijadas, y tomando á Mr. Foster con una media docena de peones para descubrir el verdadero origen y curso del misterioso río que ha desconcertado todos los esfuerzos de cinco comisiones oficiales, y que abarca una porción de la frontera de vital interés para Bolivia, en su definitiva fijación.

La Comisión Brasileña rehusó nombrar un representante y de manera cortés nos consideró como unos lecos. En verdad que existían algunos poderosos fundamentos para considerar la cosa con mucha prudencia. La civilización, cual se presenta al norte de la floreciente ciudad de Corumbá, acaba del todo en la antigua y ruinosa de Matto-Grosso, que está azotada por una enfermedad espantosa, conocida en la localidad con el nombre de «Corrupción,» aparte la larga lista de dolencias, que hacen la parte interior por general, y la negrera ciudad de Matto-Grosso en particular, acaso las regiones más insalubres del mundo. Además los indios antropófagos abundan, hasta una distancia á tiro de fusil de la ciudad. Sin embargo, semejantes cosas no eran algo aterrador para quienes tenían el aguijón de la inclinación á las exploraciones. Baste decir, que después de largo viaje por agua y á mula y con muchos inconvenientes, el personal expedicionario penetró al río Verde desde su confluencia con el Guaporé. Todo el río corre por entre alturas areniscas, con profundas encañadas y un sinnúmero de rompientes. Tal era la dificultad en el ascenso del río, que los peones muy apenas podían cargar consigo más que sus rifles y sus municiones, las hamacas y el teodolito. Tenía que decidir luego entre el abandono de todas las provisiones ó una vergonzosa retirada. Ateniéndonos al solo pescado, ello importaba una gran contrariedad, pues á causa de la calidad de un pasto verde grueso, que cubre el lecho que dá el nombre al tal río, comunica un sabor al agua un mal gusto, haciendo que ni el pescado viva en esta corriente, ni

tampoco los animales de caza en los bosques que lo circundan. La lluvia, que cada día caía durante seis semanas, acompañada de horrorosísimos rayos y truenos, llegó á fastidiarnos sobremanera, y sólo sirvió para satisfacer nuestra sed provocada por una brega de trece horas al día á través de matorrales y de espinos que nos desesperaban.

Durante unos dos meses la expedición recorrió esta región sin provisiones de las más usuales, hasta de la sal, teniendo que vivir de palmito y de nueces de la palmera chonta, y gracias al favor de la Providencia regresamos á Matto-Grosso, convertidos en una armazón de huesos. A causa de tanta penalidad, seis de nuestros peones murieron, y todos nuestros perros, que eran cuatro, perecieron en la exploración. El curso del río entretanto fué determinado, y la naciente, fué verificada por la triangulación en relación á la ciudad de Matto-Grosso. Cuando al último regresamos a la selva más baja próxima de Matto-Grosso, y que en parte pudimos satisfacer el hambre con alguna carne que por acaso nos proporcionó el encuentro fortuito de tres ó cuatro monos, los peones devoraron hasta el pellejo con su lana. En Matto-Grosso aún el *charki* medio podrido nos pareció delicioso. Los obstáculos fuera de toda ponderación de esta exploración, aparte del que se refiere al alimento, débense más á la naturaleza de la serranía, que se halla entrecortada en todas direcciones por profundas encañadas en que se filtra la arenisca pura de unos cien metros verticales hacia los torrentes pequeños que recojen las aguas de las alturas. Los planos que acompañan mi trabajo indican generalmente el aspecto físico de esta región, geológicamente los cerros están formados de arenisca con afloramientos de esquisto y cuarcita y algo de granito, y dichos cerros se levantan súbitamente desde el plano aluvial del Guaporé á una altura de 300 á 700 metros. Otra vez los salvajes nos dejaron tranquilos. Cuanto á nosotros, éramos muy pocos para que se nos ocurriera el atacarlos. Ellos nos rodeaban por donde quiera. Su proximidad, con todo, requería de nuestra parte redoblar los centinelas cada noche, pues es conocido su proceder alevoso, y dan testimonio de sus fechorías largas y famosas tradiciones. En los últimos días de noviembre los restos expedicionarios regresaron á Corumbá, donde recibieron calurosas manifestaciones de bienvenida.

En el curso del presente año la comisión termina sus trabajos

SUMARIO DE LOS Nos. 49, 50 y 51

Primer trimestre de 1909.

Sección de Estudios Geográficos

